

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

VLIV ZLEPŠOVÁNÍ ZÁKLADOVÉ PŮDY NA CELKOVOU CENU STAVBY

THE EFFECT OF IMPROVING THE FOUNDATION SOIL ON THE TOTAL COST
OF CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. VERONIKA ROUDNÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. GABRIELA KOCOURKOVÁ

BRNO 2015




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení


ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Veronika Roudná
Název	Vliv zlepšování základové půdy na celkovou cenu stavby
Vedoucí diplomové práce	Ing. Gabriela Kocourková
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2014
Datum odevzdání diplomové práce	16. 1. 2015

V Brně dne 31. 3. 2014


doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu




prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství Cerm, Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7
Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST Brno 2006
BRADÁČ, Albert. Teorie oceňování nemovitostí. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 753 s. ISBN 978-80-7204-630-0.
ceníky stavebních prací a materiálů
Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Cílem práce je charakterizovat možné způsoby zlepšování základové půdy a posoudit jejich vliv na cenu a technické vlastnosti stavby.

1. Tvorba cen stavebních prací v ČR
2. Způsoby zlepšování základové půdy
3. Metody oceňování pozemků
4. Ocenění stávajícího i nově budovaného stavu pozemku
4. Sestavení rozpočtu pro několik variant výstavby polní cesty
5. Porovnání hodnoty nově budovaného objektu s kalkulovanou cenou

Požadovaným výstupem je posouzení vlivu zlepšování základové půdy na cenu stavby na konkrétním projektu.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozdělte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).


.....
Ing. Gabriela Kocourková
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Tato diplomová práce se zaměřuje na kalkulaci nákladů vznikajících při plošném zakládání při použití odlišných způsobů stabilizace základové půdy. Zároveň s tím také posuzuje vliv způsobu založení na celkovou cenu stavby a srovnává rozdíly v kalkulovaných cenách. Na konkrétní zakázce se tato práce snaží ukázat všechny klady a zápory obou druhů zakládání. Stanovené hodnoty a poznatky jsou důležité zejména pro potencionální investory, kteří řeší výši svých budoucích nákladů na zakázku a návratnost této investice. Práce zobrazuje rozdíly v konkurenčních nabídkových cenách, cenách kalkulovaných pomocí BUILDpowerS, výši přiznané dotace a následně také rozdíl v ceně zjištěné podle platného právního předpisu, kterou bude mít zakázka po svém dokončení a ceně kalkulované.

Klíčová slova

Zlepšování základové půdy, stabilizace vápněním, stabilizace geosyntetikou, oceňování pozemků a komunikací, nabídkový rozpočet, cena zjištěná

Abstract

This thesis focuses on the calculation of costs arising from the shallow foundations using different ways of stabilizing the foundation soil. At the same time also assesses the impact of a method based on the total construction cost and compares the differences in the calculated price. On a specific contract, this work tries to show all the pros and cons of both types of foundations. Assigned values and findings are particularly important for potential investors who are dealing with the amount of their future costs to order a return on that investment. The work shows differences in competitive tendering prices, prices calculated using BUILDpowerS, the amount of the grant awarded and consequently the difference in price determined in accordance with the existing legislation, which will have a contract after its completion and the price calculated.

Keywords

Improvement of foundation soil, Lime stabilization, stabilization of geosynthetics, valuation of land and roads, offering budget, price recorded

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Veronika Roudná *Vliv zlepšování základové půdy na celkovou cenu stavby*. Brno, 2014. 73 s., 72 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Gabriela Kocourková.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16.1.2015

.....

podpis autora
Bc. Veronika Roudná

Poděkování:

Ráda bych poděkovala paní Ing. Gabriele Kocourkové za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytla při tvorbě práce a společnosti SEDOS stavby a.s., která mi umožnila přístup na stavbu a pořízení fotodokumentace.

Obsah

Obsah	8
1 Úvod.....	11
2 Tvorba cen stavebních prací	12
2.1 Definice ceny obecně	12
2.2 Cena stavebního díla	12
2.3 Metody tvorby ceny.....	12
2.4 Způsoby ocenění stavebních prací.....	13
2.4.1 Podle formy a struktury dohodnuté ve smlouvě	13
2.4.2 Kalkulační metody	13
2.4.3 Podle podmínek cenové dohody	13
2.4.4 Podle typu kalkulačního členění	13
2.5 Kalkulace ceny stavební práce	14
2.5.1 Struktura cen stavebních prací	15
2.5.2 Druhy kalkulace	16
2.5.3 Typový kalkulační vzorec	17
3 Zlepšování základové půdy.....	20
3.1 Metody zlepšování zeminy.....	20
3.1.1 Definice pojmů.....	21
3.1.2 Způsobnost k provádění technologie zlepšování zemin	21
3.1.3 Požadavky na kvalitu a druh stavební materiálů.....	22
3.1.4 Doklady	22
3.1.5 Stavební materiály.....	22
3.2 Návrh úpravy zemin	24
3.2.1 Průkazní zkoušky	25
3.2.2 Kontrolní zkoušky.....	26
3.3 Účinky úpravy zemin	26
3.3.1 Při úpravě pojivy	26
3.3.2 Při mechanické úpravě	27
3.4 Úprava zemin plošnou stabilizací vápněním.....	27
3.4.1 Postup prací při provádění úpravy zemin příměsí pojiva.....	27
3.4.2 Stroje pro plošnou stabilizaci zemin vápněním	28
3.4.3 Vliv klimatických podmínek.....	29
3.4.4 Výhody a nevýhody stabilizací pomocí pojiv.....	29
3.5 Plošná stabilizace zemin dle záznamu autora.....	29
3.6 Úprava zemin pomocí geosyntetických vláken.....	34
3.6.1 Charakteristika geosyntetik.....	34

3.6.2	Druhy geosyntetik používaných pro stabilizaci podloží	34
3.6.3	Oblast použití geosyntetických vláken ve stavebnictví	36
3.6.4	Funkce geosyntetik.....	38
3.6.5	Postup prací při provádění úpravy zemin pomocí geosyntetik	38
3.6.6	Výhody a nevýhody stabilizace pomocí geosyntetik	39
4	Oceňování	40
4.1	Vymezení základních termínů	40
4.2	Oceňování pozemků	41
4.2.1	Faktory ovlivňující hodnotu pozemku	41
4.2.2	Ocenění podle cenové mapy stavebních pozemků.....	42
4.2.3	Stanovení ceny pozemku neoceněného v cenové mapě.....	43
4.2.4	Ocenění pozemku výnosovou metodou	44
4.2.5	Ocenění pozemku metodou třídy polohy	44
4.2.6	Ocenění pozemku porovnávací metodou – přímé porovnání	45
4.2.7	Ocenění zemědělského pozemku podle BPEJ	45
4.2.8	Cena zjištěná	46
4.2.9	Cena tržní	46
4.2.10	Ocenění staveb	46
5	Charakteristika posuzovaného projektu	47
5.1	Situace pozemkových parcel	48
5.2	Stručná charakteristika lokality výstavby.....	49
6	Ocenění nemovitých věcí.....	50
6.1	Ocenění pozemku	50
6.2	Stanovení ceny zjištěné původního stavu pozemku	51
6.3	Ocenění nově budovaného stavu pozemku	53
6.4	Porovnání zjištěných cen pozemků vč. komunikací.....	58
6.4.1	Graf nárůstu celkové ceny.....	58
6.4.2	Graf vývoje ceny pozemků	59
6.4.3	Graf vývoje ceny komunikací	59
7	Nabídkový rozpočet pro výstavbu polních cest	60
7.1	Postup sestavení rozpočtu	60
7.2	Nabídková cena při provádění stabilizace vápněním	60
7.2.1	Popis návrhu stabilizace vápněním	60
7.2.2	Rekapitulace nabídkových cen jednotlivých polních cest a zeleně	60
7.2.3	Výsledná nabídková cena zakázky.....	61
7.2.4	Porovnání rozpočtované ceny s nabídkami ve výběrovém řízení.....	61
7.3	Nabídková cena při provádění stabilizace pomocí geosyntetiky	62
7.3.1	Podklady pro sestavení rozpočtu.....	62
7.3.2	Rekapitulace nabídkových cen jednotlivých polních cest	63

7.3.3	Výsledná nabídková cena zakázky.....	63
7.4	Srovnání výše rozpočtovaných cen a hlavních rozdílů	63
7.5	Srovnání vybraných cen RTS a tržních cen	64
8	Porovnání hodnoty nově budovaného objektu s kalkulovanou cenou	65
8.1	Vyčíslení určených hodnot.....	65
8.2	Grafické znázornění zjištěných hodnot	65
9	Závěr	67
10	Seznam použitých zdrojů	68
11	Seznam použitých zkratk a symbolů	70
12	Seznam obrázků	71
13	Seznam tabulek	72
14	Seznam příloh.....	73

1 Úvod

Problematika zlepšování základové půdy je velice významným odvětvím a vzhledem ke stále častěji se objevujícím případům nevhodného podloží pro zakládání, jsou ze strany investorů i projektantů kladeny požadavky na metody zlepšování základové půdy, díky kterým může být zlepšená zemina zapracována do zemního tělesa. Diplomová práce se snaží ukázat finanční rozdíly, které vznikají při použití rozdílných technologií na zakázkách. Tyto rozdíly obvykle ovlivňují výši ceny za zakázku a mohou být důležitým faktorem pro investora při volbě technologie způsobu provádění stavby. Práce se bude zabývat také zjištěním ceny nemovitosti dle platné legislativy. Odborná diplomová práce řeší problematiku stabilizací základové půdy od základní terminologie a rozdělení až po aplikaci na konkrétní projekt.

První část mé diplomové práce bude věnována kalkulaci ceny stavební zakázky a odvětví cenotvorby ve stavebnictví se zaměřením na způsoby kalkulace ceny stavební práce uplatňované v České republice.

V následující části bude podrobněji rozebráno zlepšování základové půdy pomocí chemických pojiv. Práce se bude zaměřovat na nejčastěji používaná pojiva jako je vápno, cement a další vápenné nebo vápenocementové směsi pro stabilizace. Bude objasněn základní princip technologického postupu provádění stabilizací vápněním a bude uveden výčet nezbytně nutných strojů pro tento způsob stabilizace. Bude proveden popis fotodokumentace provádění stabilizací na konkrétní zakázce a popsány výhody a nevýhody tohoto způsobu zlepšování základové půdy. Podrobněji bude řešeno zlepšování mechanickou stabilizací pomocí geosyntetiky, kde se bude názorně řešeno rozdělení geosyntetiky a rozdílnost obou procesů.

Další kapitola diplomové práce bude cílena na objasnění principů oceňování podle platného oceňovacího předpisu se zaměřením na oceňování pozemků. Budou vysvětleny základní termíny spojené s oceňováním nemovitých věcí v České republice.

Poslední a nejobsáhlejší pasáž mé odborné práce bude zaměřena na vyčíslení finančních nákladů vzniklých na konkrétním projektu při aplikaci stabilizace zemin pomocí chemických pojiv a s použitím geosyntetiky. Budou vytvořeny nabídkové rozpočty na dílčí varianty projektu a provedeno zhodnocení vzniklých finančních rozdílů. Názorně bude stanoveno postavení kalkulované ceny mezi nabídkami ve výběrovém řízení a posouzena konkurenceschopnost kalkulované nabídkové ceny s cenami nabídnutými při výběrovém řízení. Bude určena cena zjištěná podle platného oceňovacího předpisu na základě podkladů z katastru nemovitostí, tj. dle současného evidenčního stavu. Číselně i graficky budou porovnány rozdíly vzniklé při ocenění současného stavu a stavu předpokládaného po dokončení stavby a vytvořím komentáře a zdůvodnění. Pro názornost bude vytvořen také graf porovnání ceny mnou kalkulované, ceny zjištěné budoucího dokončeného stavu, přiznané dotace z pozemkového intervenčního úřadu a vítězné nabídkové ceny zakázky. Z všech získaných informací bude vytvořeno závěrečné zhodnocení a rekapitulační soupis základních poznatků a zdůvodnění v zásadních rozdílech v jednotlivých cenách.

2 Tvorba cen stavebních prací

2.1 Definice ceny obecně

Cena v peněžním vyjádření je hodnota zboží. Cenu můžeme charakterizovat jako množství peněz, které směnou získáme za prodej (nákup) zboží nebo služeb.

Cena je stále se měnící ekonomický ukazatel, který se přizpůsobuje aktuálním potřebám a požadavkům společnosti tak, aby byl zajištěn požadovaný zisk. K zajištění dobré ekonomické situace v podniku musí být cena nastavena tak, aby se vytvářel kladný zisk. Nevhodně stanovená cena může vést k ekonomické nestabilitě podniku. Vyšší cena představuje snahu o zvýšení rozdílů mezi skutečnými náklady a budoucími výnosy, čímž dochází k nárůstu zisku. Nízké ceny vytváří naopak nižší ziskovost firmy, což je nežádoucí. Příliš vysoká cena může vytvářet prostor na trhu, který umožňuje prosazení konkurence s nižšími cenami.

Na cenu lze nahlížet z pohledu prodávajícího (dodavatele) nebo kupujícího (odběratel). Dodavatel vytváří cenu tak, aby pokryla vynaložené náklady na výrobu a distribuci zboží nebo služeb a na pokrytí nákladů na zisk. Odběratel přistupuje k ceně z hlediska pohledávky a vyjadřuje pro něj míru kvality zboží, specifické vlastnosti a užitečnost v porovnání s konkurenčními výrobky či službami.

V chudých státech Afriky a ostatních méně vyspělých zemích má cena obdobný význam, ale směna se uskutečňuje jako tzv. barter, což je nepeněžní výměna. Hodnota jednoho druhu zboží se vyjadřuje v poměru k hodnotě jiného druhu zboží.

[1], [2]

2.2 Cena stavebního díla

Při tvorbě ceny stavebního díla se nejčastěji odvozuje plánovací pořizovací cena z nákladů stavebního podniku na výstavbu budoucího stavebního díla. Cena se tvoří sumou předpokládaných nákladů podniku a požadovaného zisku pro stavební dodavatelskou společnost. Takto vytvořená cena je základem pro stanovení smluvní ceny mezi zhotovitelem a objednatelem stavební práce.

[3]

2.3 Metody tvorby ceny

Poptávkově orientovaná metoda

Reálný odhad poptávky není jednoduchý, protože cena odvíjí od hodnoty, kterou zákazník přisuzuje určité službě nebo konkrétnímu zboží.

Druhy poptávky:

- a) Pružná poptávka – Je druh poptávky, který se pružně přizpůsobuje pohybům na trhu. Při snížení ceny produkce rychle roste prodej a při zvýšení ceny produkce klesá, protože dochází ke snížení odběru produktů.
- b) Nepružná poptávka – Je typ poptávky, který téměř neovlivňuje pohyby na trhu.

Nákladově orientovaná metoda

Výsledná cena je tvořená sumou veškerých nákladů s připočtením požadované výše zisku. Tato metoda nezohledňuje aktuální situaci na trhu, sílu konkurence a využívá zkreslené nákladové informace. Hlavní uplatnění má ve stavebnictví kvůli své jednoznačnosti a snadné dostupnosti údajů o nákladech.

Konkurenčně orientovaná metoda

Cílem konkurenčně orientované poptávky je vytvoření srovnatelné ceny. Tato srovnatelná cena se zjišťuje porovnáváním vlastních výrobků s konkurencí. Nejčastěji se využívá v oblastech oligopolního charakteru.

2.4 Způsoby ocenění stavebních prací

Způsob utváření cen stavebních prací není vázán žádným legislativním předpisem. Pouze veřejné zakázky jsou upravovány zákonem o veřejných zakázkách, trestním zákoníkem, zákonem o obcích, zákonem o krajích, zákoníkem práce, zákonem o majetku České republiky a zákonem o finanční kontrole ve veřejné správě.

2.4.1 Podle formy a struktury dohodnuté ve smlouvě

- a) metody skladebné (rozpočet) – tvořené v jednotkových nebo skupinových cenách, v jednotkových sazbách
- b) metody globální (paušál) – jsou vyčísleny pomocí rozpočtových ukazatelů nebo v souhrnných cenách
- c) metody jiné - pomocí hodinových zúčtovacích sazeb, popř. cen; nebo za skutečně naběhlé náklady;
- d) metody kombinované

2.4.2 Kalkulační metody

- a) individuální kalkulaci
- b) porovnatelnou kalkulaci
- c) kalkulace pomocí normativů
- d) parametrickou kalkulaci
- e) indexovanou kalkulaci
- f) převzatou kalkulaci
- g) kalkulaci dle odborného odhadu

2.4.3 Podle podmínek cenové dohody

- a) ceny pevné
- b) ceny s klouzavou doložkou
- c) ceny pohyblivé

2.4.4 Podle typu kalkulačního členění

- a) jednotková prodejní cena;

- b) jednotkové sazby úplných vlastních nákladů a souhrnný zisk;
 - c) jednotkové sazby přímých nákladů s režii a souhrnný zisk;
 - d) jednotkové sazby přímých hmot, jednotkové sazby PZN a souhrnné hrubé rozpětí;
 - e) jiné, popř. kombinované.
- [1], [4]

2.5 Kalkulace ceny stavební práce

Kalkulací se rozumí skladebné sestavení ceny stavebního díla tak, aby byly započítány všechny vzniklé náklady stavební společnosti a byl započítán zisk na zakázce.

Stavební práce

Je dodávka výsledku stavební výroby, která směřuje k realizaci objektu nebo k výrobě technologického zařízení v investiční výstavbě. Stavební práce se zařídí podle třídění a klasifikací.

např. TSKP – třídění stavebních konstrukcí a prací, SKP – standardní klasifikace produkce.

Cenová kalkulace

Stanovení ceny dle výše vynaložených vlastních nákladů nebo dle hodnot z průzkumu trhu. Ve stavebnictví vzniká cenová kalkulace metodou úplných nákladů, na základě informací o vlastních nákladech a požadovaném zisku. Kalkulace se provádí pomocí kalkulačního vzorce na měrnou jednotku stavební práce.

[5], [6]

Rozpočet

Je určitá forma sestavení ceny za dodávku stavebních prací a materiálů. Odráží v sobě technologické, konstrukční požadavky jednotlivých zakázek a jejich struktury. Charakter takto sestavené ceny má skladebnou strukturu a vychází z projektové dokumentace a k jednotlivým položkám přiřazuje konkrétní výkaz výměr a konkrétní cenu.

Nabídkový rozpočet

Předkládá se ve formě nabídkové kalkulace pro vytvoření nabídkové ceny stavební zakázky. Podkladem pro sestavení nabídkového rozpočtu jsou technické podklady ve formě projektové dokumentace vč. technickým podmínkách a oceňovací podklady zastoupené katalogy popisů a směrných cen stavebních prací, sborníky cen materiálů, atd...

Výkaz výměr

Soupis určených rozměrových parametrů konstrukcí odečtených z projektové dokumentace zakázky, který slouží ke množstevnímu určení nákladů ve formě měrných jednotek.

2.5.1 Struktura cen stavebních prací

Struktura cen stavebních prací je dána správně vytvořeným a nastaveným oceňovacím systémem, vhodnou volbou oceňovacích nástrojů, způsobem kalkulace, charakterem výroby a činností stavební společnosti. Vhodné stanovení ceny stavebního díla zajišťují tzv. oceňovací prvky.

Oceňovací prvky:

A) Základní oceňovací prvky

a) Jednotková cena

Jednotková cena v sobě načítá všechny náklady a zisk k provedení stavební práce, ale nejedná se o úplné prodejní ceny dle cenového zákona, protože neobsahují např.: daň z přidané hodnoty, náklady na umístění stavby atd. Jednotkové ceny stavebních konstrukcí a prací můžeme nalézt v katalogích popisů a směrných cen (např.: nejrozšířenější v tuzemsku je ÚRS Praha, a.s.). Jednotková cena se stanovuje na jednici stavební konstrukce či práce (např.: na m³ vykopávek, na m² dřevěného obkladu atd.).

Jednotková cena							
Přímé náklady					Nepřímé náklady		
Hmoty	Zpracovací náklady						Zisk
	Přímé zpracovací náklady				Režie		
	Mzdy	Stroje	Ostatní přímé náklady		Režie výrobní	Režie správní	
			Doplňkové a ostatní přímé náklady	Odvody (soc. a zdrav. pojištění)	Náklady spojené s výstavbou	Náklady spojené se správou firmy	

Obrázek 1 – Struktura jednotkové ceny [1]

b) Hodinová zúčtovací sazba (HZS)

HZS se uplatňuje, když neexistuje podrobný projekt stavebního objektu, práce se nedají objektivně kalkulovat (tzn. např.: za zvýšeného rizika, tedy při snížené bezpečnosti práce), katalogy cen stavebních prací neobsahují nutné položky kalkulace a zakázka není věcně ani časově náročná. Je tvořena přímými náklady: na mzdu, na pohyblivou složku mzdy, na sociální a zdravotní pojištění a náhrady na ztrátu času, jízdné MHD na pracoviště a zpět aj. Neobsahuje náklady na přímý materiál, provoz stavebních strojů a mechanizací a ostatní náklady, protože tyto náklady mají individuální ocenění.

c) Hodinová zúčtovací cena (HZC)

Sjednává se ve stejných situacích jako HZS. Je tvořena přímými náklady: na mzdu, na pohyblivou složku mzdy, na sociální a zdravotní pojištění a náhrady na ztrátu času, jízdné MHD na pracoviště a zpět aj. Navíc je také tvořena nepřímými náklady na režii výrobní a režii správní a zisk.

d) Specifikace

Jako specifikace se oceňují hlavní materiály, které nejsou započítány do jednotkových cen stavebních prací. Při oceňování pomocí HZS nebývá materiál téměř nikdy započten. Zda materiál je nebo není započten, určují kvalitativní podmínky k položkám. Kalkulují se samostatně ke konkrétní ceně stavební práce. Spotřeba se stanoví podle normativů včetně ztrátového a ohodnotí se pořizovací cenou.

e) Doprava

Zahrnuje náklady na technologickou dopravu, dopravu materiálů a výrobků začleněných do stavebního objektu, odvoz sutí a ostatního stavebního odpadu. Náklady se zakalkulují do ceny stavební práce jako samostatné položky ocenění dopravy.

B) Pro vedlejší a doplňkové náklady

a) Kompletační činnost

b) Náklady na umístění stavby

c) Odpočty a přípočty

- Zákonné dopočty – připočtení DPH;
- Vícepráce – náklady vzniklé změnou zadání projektové dokumentace odběratelem nebo z vyšší moci;
- Sjednané doložky – např. dohody o úsporách, záměnách materiálů, dopočty za materiál dodaný odběratelem. [1], [5]

2.5.2 Druhy kalkulace

a) Kalkulačním porovnáním s porovnatelnou položkou

Určujeme ji pro známé ceny stavebních prací, které jsou porovnatelné z hlediska kvalitativních a dodacích podmínek, které jsou přesně určeny technickou normou. Změnou technických podmínek dochází ke změně ceny, obvykle tato změna ceny je úměrná změně podmínek, ale nelze to přesně předpokládat.

Postup kalkulace:

- Vymezí se rozsah práce podle technických podmínek, postupu stavební práce a dodacích a kvalitativních podmínek;
- V případě nové stavební práce vyhledáme konkrétní porovnatelnou položku v databázi;
- Porovnáme reprezentanta s vlastní zkoumanou položkou a změny zohledníme;
- Porovnáme normativy konkrétních druhů přímých nákladů, případné změny provádíme na základě normovacích postupů a měření;
- Porovnáváme oceňovací podklady požadované s oceňovacími podklady porovnatelné položky. U případných rozdílů stanovíme vlastní údaje dle postupu individuální kalkulace;
- Vypočítáme režii výrobní procentuální přírůžkou ze zvolené základny;
- Vypočítáme režii správní procentuální přírůžkou ze zvolené základny;
- Vypočítáme zisk procentuální přírůžkou ze zvolené základny;

- Podle kalkulačního vzorce provedeme výpočet výsledné jednotkové ceny:

$$JC = H+M+S+OPN+Rv+Rs+Z \quad (1)$$

Dle koeficientu trhu ze zjištěného cenového marketingu upravíme vypočtenou cenu na cenu tržní.

b) Individuální kalkulací podle kalkulačního vzorce

Kalkulaci tvoří náklady na provedení stavební práce vztažené na konkrétní výrobní podmínky a požadovaný zisk. Cena se upravuje koeficientem trhu, který vyjadřuje vztah mezi cenou stavební práce vykalkulovanou z vlastních nákladů a cenou stavební práce ovlivněnou požadavky trhu.

- Vymezí se rozsah práce podle technických podmínek, postupu stavební práce a dodacích a kvalitativních podmínek;
- Vytvoří se název a popis stavební práce opatřený identifikačním kódem (např. dle TSKP, SKP);
- Zvolíme kalkulační jednici a vzorec, pro který budeme kalkulaci provádět;
- Stanovíme způsob kalkulace nepřímých nákladů a zisku;
- Vypočítáme náklady na přímý materiál včetně pořizovacích nákladů a ztratiného;
- Vypočítáme náklady na přímé mzdy dle výkonové normy pracovní síly a mzdových tarifů a případných prémie;
- Vypočítáme náklady na provoz stavebních strojů dle kapacitní normy stroje a hodinové kalkulační sazby;
- Vypočítáme ostatní přímé náklady;
- Vypočítáme režii výrobní procentuální přírůžkou ze zvolené základny;
- Vypočítáme režii správní procentuální přírůžkou ze zvolené základny;
- Vypočítáme zisk procentuální přírůžkou ze zvolené základny;
- Podle kalkulačního vzorce provedeme výpočet výsledné jednotkové ceny

$$JC = H+M+S+OPN+Rv+Rs+Z \quad (2)$$

- Dle koeficientu trhu ze zjištěného cenového marketingu upravíme vypočtenou cenu na cenu tržní.

c) Cenovým normativem

Ceny kalkulované pomocí cenového normativu určují hodnotu staveb pozemních komunikací ve fázi zpracování investičního záměru. Cenové normativy byly vytvořeny dle požadavků Ministerstva dopravy a vychází ze statisticky rozříděných cen pozemních staveb. Cenové normativy se aktualizují vždy na cenovou úroveň daného roku a zohledňují vliv inflace. [6], [7]

2.5.3 Typový kalkulační vzorec

Kalkulační vzorec se stanovuje v Kč na m. j. stavební práce a má strukturu:

A) Přímé náklady (PN): Materiál vč. pořizovacích nákladů

Mzdy
 Stroje vč. nákladů na provozní hmoty
 Ostatní přímé náklady (OPN), sociální a zdravotní pojištění
 B) Nepřímé náklady (NN): Režie výrobní
 Režie správní

C) Zisk

$$PN + NN + ZISK = \text{celková cena} \quad (3)$$

Ad A)

Náklady na přímý materiál vč. pořizovacích nákladů (H)

Náklady na přímý materiál jsou náklady na spotřebu materiálu na provedení m. j. stavební práce. Celková spotřeba materiálu započítává i tzv. ztratiné, které tvoří objem znehodnoceného materiálu, k jehož znehodnocení došlo v důsledku manipulace, skladování a provádění technologického postupu. Spotřeba materiálu se stanoví podle normy spotřeby materiálu v m. j. na m. j. stavební práce. Tato vyčíslená spotřeba se ocení jednotkovou cenou vyjádřenou v Kč/m. j. materiálu. Výslednou hodnotou nákladu je součet všech nákladů materiálu započítaných v ceně stavební práce v Kč.

Náklady na přímé mzdy (M)

Nejdříve se určuje potřebný výrobní čas na provedení m. j. stavební práce pro každou pracovní profesi. Spotřeba výrobního času se vyjadřuje v Nh na m. j. stavební práce. Přímé mzdy se počítají tedy podle reálných produktivních hodin zaměstnance. Neproduktivní čas pracovníka se promítne do režie výrobní. Normohodina určuje čas, za který má být provedena práce lidského faktoru na jednu m. j. stavební práce. Normohodiny se oceňují mzdovým hodinovým tarifem v Kč/Nh. Výslednou hodnotou je součet všech mzdových nákladů konkrétních profesí započítaných v ceně stavební práce v Kč.

Náklady na stroje vč. nákladů na provozní hmoty (S)

Hodnotí se množství spotřebovaného času výkonu stroje na provedení m. j. stavební práce. Spotřeba času výkonu stroje se vyjadřuje ve Sh na m. j. stavební práce. Strojohodina určuje čas, za který má být provedena práce stroje na jednu m. j. stavební práce. Strojohodiny se ocení kalkulační sazbou stroje v Kč/Sh. Proveďte se součet všech nákladů jednotlivých strojů započítaných v ceně stavební práce vč. nákladů na provozní hmoty, opravy a údržbu, amortizaci, náklady na pneumatiky, přesuny a převozy.

Ostatní přímé náklady, sociální a zdravotní pojištění (OPN)

Sociální pojištění odvádí za své zaměstnance zaměstnavatel ve výši 25 % z vyměřovacího základu a část 6,5 % ze mzdy i zaměstnanec. Vyměřovacím základem se rozumí souhrn příjmů ze závislé činnosti a funkčních požitků, který je zároveň vyměřovacím základem daně z příjmu fyzických osob a není od této daně osvobozen.

Zdravotní pojištění odvádí zaměstnavatel za zaměstnance 9 % z vyměřovacího základu a 4,5 % odvádí ze mzdy zaměstnanec sám.

Výše sociální a zdravotního pojištění se stanovuje podle aktuálních procentuálních sazeb dle platných předpisů.

Ad B)

Režie výrobní (Rv)

Jsou náklady, které se stanovují nepřímo přírážkovou kalkulací předem stanovenou sazbou k dané základně. Základnou nejčastěji tvoří buď přímé mzdy nebo přímé zpracovací náklady. Do režie výrobní jsou zahrnuty všechny druhy nákladů vznikající při realizaci výroby a náklady za nakupované služby související s výrobou, které nelze stanovit na kalkulační jednici.

Režie správní (Rs)

Náklady spojené se správou firmy, zahrnují také mzdy a sociální a zdravotní pojištění správních pracovníků. Rozpočítávají se procentuálně do každé položky. Stanovují se nepřímo přírážkovou kalkulací předem stanovenou sazbou k dané základně. Základnu obvykle tvoří buď přímé mzdy, přímé zpracovací náklady nebo přímé zpracovací náklady a režie výrobní. Výše přírážky se uvažuje na základě průběhu minulých období.

Ad 3) Zisk (Z)

Podle ustanovení zákona č. 526/1990 Sb. o cenách může být kalkulován pouze přiměřený zisk, tj. dlouhodobá míra zisku prokazatelná z minulých období vztažená k ekonomicky oprávněným nákladům. „Přiměřený zisk považuje zisk spojený s výrobou a prodejem daného zboží odpovídající obvyklému zisku dlouhodobě dosahovanému při srovnatelných ekonomických činnostech, který zajišťuje přiměřenou návratnost použitého kapitálu v přiměřeném časovém období.“ [1], [4], [5], [8]

3 Zlepšování základové půdy

Zlepšování základové zeminy se považuje za proces úpravy geomechanických vlastností a zpracovatelnosti zeminy. Cílem procesu je zvýšení únosnosti podloží zásahem buď do přírodního geologického podloží, nebo do uměle vybudovaných zemních konstrukcí. Jde o úpravu zemin, které nejsou vhodné nebo jsou málo vhodné pro plánované použití v konstrukci. Proces zlepšování ovlivňuje zpracovatelnost zemin za použití standardních mechanismů pro zemní práce, zhutnitelnost zlepšených zemin v zemním tělese, vhodné využívání zhutnělých vrstev (např.: pro pojezd staveništní dopravy), přípravu materiálů pro další úpravy, tvorbu kvalitního podkladu pro budované konstrukce a další vrstvy. Proces úpravy zemin také ovlivňuje a zabezpečuje rovnoměrné sedání základové půdy pod celým objektem, snižuje propustnost zemin, zajišťuje urychlení procesu konsolidace a optimalizuje tvorbu stavebních jam a budování zemních konstrukcí.



Obrázek 2 – Zlepšování zemin [autor]

Na zlepšování zemin můžeme pohlížet z pohledu upravované mocnosti zeminy, a tak lze dělit metody zlepšování zemin na hloubkovou a plošnou úpravu.

3.1 Metody zlepšování zeminy

Prioritně se odvíjí od druhu stavby a požadovaných vlastností, kterých chceme zlepšením dosáhnout. Spolehlivost zlepšovaných zemin je podmíněna technologickou náročností. Rozvoj technologií způsobuje přeměnu metod zlepšujících vlastnosti zeminy na metody, které umožňují přenášení zatížení v základové půdě. Do základní skupiny metod zlepšujících vlastnosti základové půdy patří:

- Zhutňování zemin – Vibrační, dynamické
- Výměna základové půdy
- Injektování zeminy – Kompenzační injektáž, trysková injektáž
- Stabilizace zeminy – Hloubková, plošná stabilizace
- Vyztužování zeminy

- Termické zlepšování podloží – Používá se pouze pro soudržné zeminy, které se zahřívají proudem horkých plynů z vypalovacích pecí. Při zahřátí zeminy nad 600°C dochází ke ztrátě plasticity a rozbídkavosti zeminy. Pokud bude zemina zahřívána na 800 – 900°C, pak dochází k trvalé přeměně na zeminy a vytvoří se trvale pevný celek. [9], [10]

3.1.1 Definice pojmů

Zemina zlepšená – Je zemina, jejíž geomechanické vlastnosti jsou zlepšovány a je zvyšována zpracovatelnost zemin v zemním tělese.

Zemina zlepšená mechanicky – Je zemina vzniklá smísením zeminy s granulometricky jinou zeminou, popílky nebo textilními vlákny. Mechanická zemina vzniká zatlačováním hrubých nebo dokonce velmi hrubých částic do zeminy označované jako plombování plání. V případě textilních vláken se jedná o tzv. mikrovyztužování vhodné zejména pro písčité zeminy. Cílem takového zlepšení je dosažení příznivějších mechanických vlastností, výraznější zpracovatelnosti, nižší stlačitelnosti a zvýšení smykové pevnosti.

Zemina zlepšená příměsí pojiv (chemicky) – Je zemina vzniklá smísením s určitým druhem pojiva nebo s kombinací pojiv. Hlavním cílem je snížení množství vlhkosti v zemině, zvýšení modulu přetvárnosti a snížení čísla plasticity, snížení namrzavosti a navýšení únosnosti.

Zemina stabilizovaná – je zemina, která vznikne úpravou zeminy pojivem a zvyšuje střednědobé a dlouhodobé mechanické vlastnosti a trvanlivost zeminy v závislosti na množství obsažené vody a klimatických podmínkách. [11]

3.1.2 Způsobilst k provádění technologie zlepšování zemin

Tyto zemní práce mohou provádět fyzické či právnické osoby mající patřičná oprávnění, jako jsou živnostenské listy a autorizace. Zhotovitel prací musí prokázat, že disponuje patřičným technicky způsobilým strojním vybavením potřebným k provádění zemních prací zlepšujících vlastnosti zeminy.

Zhotovitel prací musí prokázat způsobilost k zajištění patřičné jakosti při provádění zemních prací podle metodického pokynu SJ-PK čj. 20840/01-120 Věstník dopravy č. 9/2001 ve znění pozdějších změn.

Úprava zemin se provádí podle následujících norem:

- ČSN EN 14 227-10 pro použití cementu;
- ČSN EN 14 227-11 pro použití vápna;
- ČSN EN 14 227-12 pro použití vysokopecní strusky;
- ČSN EN 14 227-13 pro použití hydraulického silničního pojiva;
- ČSN EN 14 227-14 pro použití popílku.

3.1.3 Požadavky na kvalitu a druh stavební materiálů

Zhotovitel musí objednateli předložit před zahájením prací doklad o kvalitě materiálů a stavebních směsí, které hodlá při realizaci použít. Tato povinnost vychází ze zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

3.1.4 Doklady

Pro stanovené výrobky: Prohlášení výrobce o shodě a doklad o posouzení shody s nařízením vlády č. 163/2002 Sb. případně nařízením vlády č. 190/2002 Sb.

Pro ostatní výrobky: Předložení certifikátu, tj. průkaz vhodnosti materiálu, případně prohlášení shody s výrobcem po zkouškách na vzorku

Příkládají se: protokoly o zkouškách materiálů a jejich výsledky opatřené posouzením o splnění požadovaných parametrů, dle souladu s TP 94.

3.1.5 Stavební materiály

Zeminy – mechanická stabilizace

Zemina určená ke zlepšování je zemina, která je nevhodná nebo málo vhodná k zakládání podle ČSN 73 6133. Obvykle se jedná o zeminy stejnorodé nebo směs hrubozrnných a jemnozrnných zemin, kde je žádoucí úprava vlhkosti zeminy. Při stanovení optimální vlhkosti se vychází z Proctorovy křivky po úpravě a požadované míry zhutnění zeminy. Dle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin musí být splněn požadavek, aby přítomnost vzduchových pórů v zemině po zhutnění nepřesáhla 12 %. Složení zemin je různorodé a přítomnost chemických látek v zeminách značně ovlivňuje vlastnosti spolupůsobení zeminy s dílčími pojivy.

a) Organické látky

Způsobují chemický proces neutralizace, který způsobuje vyšší náročnost na spotřebu pojiv. Zemní tělesa pozemních komunikací musí mít obsah organických látek max. do 6%.

b) Fosfáty, dusičnany

Způsobují zpomalení hydraulické reakce. Přítomnost těchto látek v zemině je ovlivněna zejména intenzivním hnojením polí.

c) Sírany, Siřičitany

Urychlují proces tuhnutí a v nadměrném množství při reakci s vodou tvoří ettringit a utváří objemové změny, které se musí zaznamenat pomocí průkazných zkoušek.

d) Sloučeniny chlóru

Urychlují proces tvrdnutí a mohou způsobovat objemové změny v podobě bobtnání.

Pojiva – chemická stabilizace

O použití konkrétního druhu pojiva rozhodují výsledky laboratorních testů. Jednotlivé druhy pojiva se musí nejdříve laboratorně s upravovanou zeminou vyzkoušet. Příměs pojiva do zlepšované zeminy se udává v % zastoupení. Volba pojiva musí být v souladu s požadavky na ochranu životního prostředí. Dávkováním práškového vápna

přímo na stavbě často dochází k lokálnímu znečišťování ovzduší drobnými částicemi vápna a rozptýlením do okolí a to je nežádoucí zejména v občanské zástavbě, proto je v těchto situacích vhodné použití vápna se sníženou prašností, které je pro okolí přijatelnou alternativou.

Druhy chemických pojiv:

a) Nehašené vápno vzdušné jemně mleté – dle ČSN EN 459-1 o vlastnostech:

- 1) CaO (% hm) min. 90 %
- 2) Cao volné (% hm) min. 80 %
- 3) MgO (% hm) max. 5 %
- 4) Obsah hydratované vody max. 1,5 %
- 5) Zbytek na síť 0,2 mm (% hm) max. 5 %
- 6) $t_{60^{\circ}\text{C}}$ (min) max. 10 min.
- 7) T max ($^{\circ}\text{C}$) min. 60°C

b) Hydraulická pojiva

Zejména pak portlandský cement tř. 32,5 a 22,5, struskoportlandské a vysokopecní cementy tř. 32,5 .

c) Popílký a popely

Vyhovující požadavkům TP 93 NÁVRH A PROVÁDĚNÍ STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ S VYUŽITÍM POPÍLKŮ A POPELŮ a ČSN EN 14 227-4, ČSN 72 2080, ČSN P 72 2081-12

d) Pojiva směsná

Vznikají kombinací výše uvedených pojiv a jejich účinnost musí být prokázána průkaznými a provozními zkouškami.

e) Vysokopecní granulovaná struska

Musí být v souladu s ČSN EN 14 227-2 a ČSN EN 197-1. Jedná se o heterogenní soustavu amorfni fáze tvořenou smísením oxidů a silikátů.

f) Hydraulická silniční pojiva

Podle požadavků ČSN EN 13 282-1 a ČSN EN 13 282-2.

Jako příklad pro srovnání jsem vybrala produkty výrobce: VÁPENKA VITOŠOV s.r.o. Chemický obsah obou druhů pojiv v procentuálním vyjádření je téměř stejný, pouze s minimálními rozdíly.

Vybrané parametry CL90	
CaO	94,6 %
MgO	0,6 %
SiO ₂	1,0 %
Fe ₂ O ₃	0,2 %
Al ₂ O ₃	0,4 %
SO ₃	0,1 %
CO ₂	2,9 %
vázané H ₂ O	0,8 %
zbytek na síť 0,09mm	5,2%

Obrázek 3 – Bílé vápno CL 90 – Q [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]

Vybrané parametry CL90	
CaO	94,8 %
MgO	0,6 %
SiO ₂	1,3 %
Fe ₂ O ₃	0,2 %
Al ₂ O ₃	0,4 %
SO ₃	0,1 %
CO ₂	2,4 %
vázaná H ₂ O	0,9 %
zbytek na síti 90µm	5,2%

Obrázek 4 – Bílé vápno CL 90 – Q (Vápno se sníženou prašností) [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]



Obrázek 5 – Použití vápna [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]

Voda

Při zlepšování zemin příměsí je často nutné zlepšovanou zeminu přivlhčit. K tomuto účelu lze použít jakoukoliv vodu z vodotečí, která splňuje podmínky na záměsovou vodu do betonu, dle ČSN EN 1008.

Textilní vlákna

Pro mechanickou úpravu textilními vlákny se obvykle používají vlákna syntetická nebo přírodní zpravidla o délkách 10 – 100 mm, nejběžněji používaným materiálem je fibrilovaný nebo staplový polypropylen nebo polyester. [10]

3.2 Návrh úpravy zemin

Nejdříve musí být v rámci geotechnického průzkumu laboratorně stanoveny parametry zemin určených k úpravě. Následně se provedou orientační průkazní zkoušky, které určují zejména materiálové charakteristiky stavby a vytvoří se podrobný návrh úpravy zeminy. Před zahájením stavebních prací se provádí ověření výsledku orientační průkazní zkoušky, a to s ohledem na druh použitého pojiva a technologii provádění. Pro ověření návrhu úpravy při realizaci stavby musí být použito stejné

pojivo, jaké bylo použito při orientačních průkazných zkouškách, přičemž změnu pojiva musí odsouhlasit a povolit pouze správce stavby.

Pro návrh úpravy zemin musí být určeny základní parametry zemin, kterými jsou:

- zatřídění dle ČSN 73 6133: 2010 – Příloha A
- stanovení Atterbergových mezí (mez tekutosti, mez plasticity, index plasticity)
- stanovení přirozené vlhkosti
- stanovení maximální suché objemové hmotnosti a optimální vlhkosti dle zkoušky Proctor Standard
- stanovení poměru únosnosti CBR bez saturace a po saturaci neupravené zeminy
- IBI, tj. okamžitý poměr únosnosti neupravené zeminy
- IBI, tj. okamžitý poměr únosnosti směsi zemin a pojiva (pro násypy)
- poměr únosnosti CBR směsi zeminy a pojiva (pro aktivní zónu)

Existují-li pochybnosti o účincích mrazu na konstrukci, pak musí při zpracování projektové dokumentace být vyřešena otázka namrzavosti upravených zemin pojivy. Hloubka promrzání vychází z celkové konstrukce vozovky a mrazové indexu lokality. V průběhu realizace stavby již není časový prostor na případné provedení dodatečných průkazných zkoušek.

V případě úpravy “suchých“ zemin, tj. zemin, u kterých je vlhkost nižší než vlhkost odpovídající 95 % míře zhutnění na suché straně Proctorovy křivky, pojivy je nutno v rámci průkazných zkoušek ověřit spotřebu pojiva pro úpravu, aby nedocházelo k jeho předávkování, které v případě vápna nebo pojiv s vysokým obsahem vápna může vést ke zvětšování objemu a deformaci konstrukce. Vhodné je provést posouzení zvýšení obsahu vody v zemině, aby proběhla hydratace veškerého pojiva. Účinnost úpravy se ověřuje při zhutňovací zkoušce a dalších laboratorních zkouškách. Pro úpravu poloskalních podloží platí stejné podmínky jako v případě suchých zemin.

Průkaznými zkouškami se ověří parametry upravené “suché“ zeminy:

- podíl pojiva, které se nespotřebovalo při úpravě
- objemové změny upravené zeminy
- dosažená míra zhutnění
- objem vzduchových pórů v upravené zemině (nižší než 12%)

3.2.1 Průkazní zkoušky

Potvrzují shodu vlastností materiálů a výsledné směsi s požadavky TP a ČSN. Průkazní zkoušky se provádějí v laboratořích s odbornou způsobilostí, dle MP SJ-PK č.j. 20840/01-120 ve znění pozdějších změn.

- Průkazní zkoušky zeminy – tj. zkoušky jako výsledky geotechnického průzkumu, které splňují požadavky. Pro případ, že požadavky nejsou splněny, pak musí být provedeny před zahájením zemních prací zkoušky nové, jejich případné ověření, shoda nebo neshoda a případné vytvoření závěrů zkoušek.

Zjišťují se: Chemické a mineralogické složení posuzované zeminy

Vlhkost zeminy a její zrnitost

Číslo plasticity zeminy I_p

Zhutnitelnost podle Proctor standard a relativní hutnost

Poměr únosnosti CBR a IBI, lineární bobtnání

Namrzavost (dle křivky zrnitosti)

- Průkazní zkoušky pojiva – tj. doložení veškerých dokladů a průkazů výrobce o shodě, podle náležitostí TP 94, čteně uvedení chemického složení pojiva. Po celý průběh realizace zakázky musí být používáno pojivo, na kterém byly provedeny průkazní zkoušky.
- Průkazní zkoušky upravené zeminy – Jsou prováděny zhotovitelem pro ověření dosažených výsledků jejich shodu s geotechnickým průzkumem. Celý návrh se ověří zhutňovací zkouškou. Mechanicky upravené zeminy se zkouší metodou CBR ihned po zhutnění.

Provádí se:

- Ověření vlhkosti zeminy před dávkováním pojiva a získané směsi po nadávkování pojiva.
- Zrnitost zeminy před dávkováním pojiva
- Číslo plasticity před dávkováním pojiva
- Zhutnitelnost podle Proctor standard po nadávkování pojiva
- Bobtnání zeminy po dávkování pojiva
- IBI – okamžitý poměr únosnosti
- Dávkování pojiva – stanovení dávek pojiva se provádí pro 3 zvolené vlhkosti (tj. v přirozeném stavu a další 2 zvolené), provede se zkouška CBR, kde se zjistí závislost dávkování pojiva na vlhkosti zeminy a hodnotě CBR. Množství pojiva je stanoveno % a v hmotnosti dávkování na tloušťku promísené vrstvy.

3.2.2 Kontrolní zkoušky

Jsou prováděny zhotovitelem směsi pro průkaznost dosažené požadované kvality upravované zeminy. Zkoušky se provádí v laboratořích s příslušnou způsobilostí, které jsou odsouhlasené objednatelem. O výsledcích zkoušek se provede záznam do stavebního deníku.

3.3 Účinky úpravy zemin

3.3.1 Při úpravě pojivy

Zemina upravená pojivy mění své okamžité vlastnosti

- snížením přirozené vlhkosti

Krátkodobý efekt změny se projeví

- snížením indexu plasticity
- zvýšení optimální vlhkosti
- snížení maximální objemové hmotnosti Proctor-Standard
- zvýšení CBR_{opt} a CBR_{sat}

- zvýšení meze plasticity a snížení namrzavosti směsi

Dlouhodobý efekt se projeví v důsledku vzájemné pomalé reakce mezi jílem a vápnem:

- zvýšení pevnosti v prostém tlaku
- stabilita směsi po saturaci
- navýšení odolnosti proti mrazu
- zvýšení indexu CBR

Pro úpravu jemnozrnných zemin střední a vysoké plasticity, spraší a sprašových hlín se doporučuje použít vápno podle ČSN EN 14 227-11 upřesněné v čl. 2.3 TP 94. pro úpravu jemnozrnných zemin s nízkou plasticitou se doporučuje použít cement nebo hydraulické silniční pojivo podle ČSN EN 14 227-10 nebo ČSN EN 14 227-13. Použití popílku podle ČSN EN 14 227-14 je možné všude tam, kde lze dosáhnout požadovaných parametrů. Při použití vápenatých popílků je nutné posoudit objemové změny upravené zeminy (viz TP 93). [10]

3.3.2 Při mechanické úpravě

Zemina upravená mechanicky vykazuje lepší zpracovatelnost, vyšší smykovou pevnost a nižší stlačitelnost. Mechanicky upravené zeminy jsou zeminy upravené textilními vlákny nebo geomřížemi, které zajišťují zvýšení smykové pevnosti.

Geomříže zajišťují:

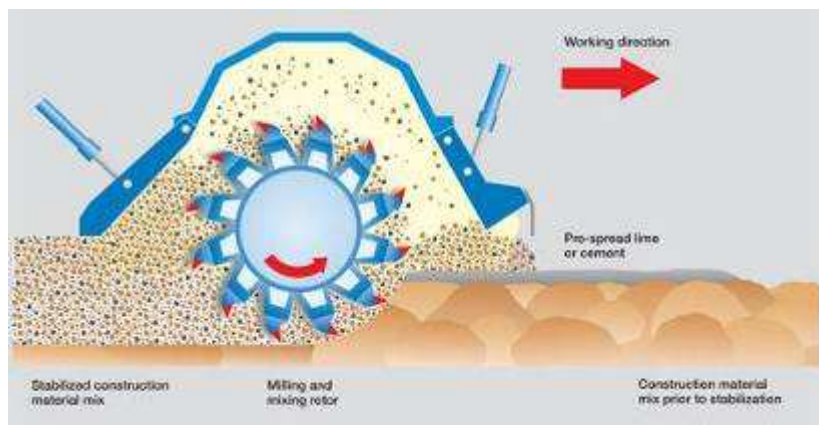
- vysokou účinnost zazubení zeminy do geomříže
- trvanlivost a odolnost vůči UV záření
- jakost materiálu, jsou vyrobeny z vysoce kvalitních trvanlivých polymerů [11]

3.4 Úprava zemin plošnou stabilizací vápněním

3.4.1 Postup prací při provádění úpravy zemin příměsí pojiva

Zlepšování zemin pojivy zahrnuje tyto operace:

1. Ověření vlhkosti v upravované zemině
2. Příprava a urovnání pracovního úseku
3. Navezení, rozprostření a srovnání zeminy pomocí strojů pro zemní práce
4. Aplikace aditiv a pojiva samojízdným dávkovačem, dle množství vlhkosti v zemině – dávkovač musí dávkovat pojivo do zeminy s přesností $\pm 10\%$
5. Smísení zeminy s pojivem (nejčastěji zemní frézou), tj. zamletí pojiva do zeminy
6. Úprava při případné nedostatečné vlhkosti směsi - navlhčení vodou (pojízdná cisterna)
7. Vizuální ověření hrudkovitosti
8. Zmáčknutí zeminy pojezdem válce
9. Kontrola rovnoměrnosti promísení fenolftaleinem
10. Srovnání dozerem na předepsanou výšku, za pomoci laserů.
11. Zhutnění válcem – možno 4x s vibrací, 2x bez vibrace



Obrázek 6 – Schéma smísení pojiva se zeminou [http://www.wirtgen.de/]



Obrázek 7 – Mísící buben [autor]

3.4.2 Stroje pro plošnou stabilizaci zemin vápněním

Při úpravě zemin vápněním se využívají stroje:

- Převravníky – velkoobjemové stroje zajišťující dodávku pojiva na staveniště
- Dávkovače – samojízdné stroje s přesně řízeným dávkování pojiva v závislosti na rychlosti pojezdu. Dávkovače jsou upevněny obvykle na podvozku nákladního vozidla nebo méně časté je upevnění dávkovačů přívěsných (např. za traktorem). Šířka záběru dávkování se pohybuje do 2,5 m.
- Zemní frézy – umožňují promísení zeminy s pojivem a nože zemní frézy napomáhají nakypření a rozdužení zeminy. Hlavním pracovním nástrojem zemních fréz jsou vyměnitelné frézovací nože připevněné na frézovacím rotoru. Rotor je opatřen krytem, který zajišťuje snížení prašnosti a zlepšení rovnoměrnosti promísení. Hloubka promísení zemin je nastavitelná a dosahuje max. 0,50 m a je také omezena účinností hutnicího prostředku.

Zemní frézy:

- integrované zemní frézy,
- závěsné zemní frézy – jsou připojeny obvykle za traktor

Účinnost jednotlivých typů zemních fréz na promísení pojiva se zeminou je srovnatelná a kontrolní zkoušky provedené po úpravě zemin oběma typy fréz nezjistily rozdíly.

- Gredry nebo buldozery - pro úpravu a srovnání vyrobené vrstvy
- Zhutňovací prostředky – hutnicí válce, desky, pro finální vrstvu pneumatikové válce

- Kropičky – stroje pro úpravu vlhkosti zeminy

3.4.3 Vliv klimatických podmínek

Provádění úpravy zemin při dešťových srážkách a v zimním období musí být splněny podmínky ustanovení ČSN 73 6133 a TKP 4. Teplota upravované zeminy vápnem nesmí být nižší než $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota zeminy upravované cementem nesmí překročit $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Přerušíme-li práce je nutné přes zimní období vrstvu upravené zeminy překrýt ochrannou vrstvou cca 50 cm, která eliminuje vlivy změny vlhkosti a mrazu.

[10]

3.4.4 Výhody a nevýhody stabilizací pomocí pojiv

Výhody

- Všestranné použití – vhodné pro všechny pozemní stavby, halové objekty a objekty zakládáné na desce, použití i na kamenité zeminy, rekultivace skládek
- Časová náročnost – snížení časové náročnosti provádění ovlivňuje souslednost a návaznost procesů provádění stabilizací
- Klimatické podmínky – stabilizace vápnem umožňuje provádění až do $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pracovníci – proškolení strojníci a dělníci na používané stroje při procesu, min. 4 pracovníci na četu

Nevýhody

- Náklady na přesuny stavebních strojů – odvíjí se od vzdálenosti staveniště
- Dodavatelé materiálu – v případě nedodržení smluvených termínů dodávek, dochází k prodloužení pracovního procesu
- Důkladné čištění pracovních strojů na staveništi před výjezdem ze staveniště
- Způsobilost k provádění zemních prací a disponibilita s technickým strojním a doplňkovým vybavením, případný pronájem stroje
- Nutná spolupráce se zkušební laboratoří – při nedosažení požadovaných hodnot, nutná náprava procesu
- Vliv klimatických podmínek – tzn. nelze provádět za silného deště, při silném suchu je nutné zeminu přivlhčit, aby zemina spolupůsobila s pojivem a stabilizace vyžrála

3.5 Plošná stabilizace zemin dle záznamu autora

Dostalo se mi příležitosti účastnit se provádění stabilizace zemního tělesa vápněním, a tak jsem o celém průběhu vytvořila záznam, který je provázen fotodokumentací s popisem. Pracovní den byl zahájen příjezdem pracovní čety na staveniště, kde už byla připravená zemina pro stabilizaci. Tedy ornice byla už skrytá a uložená na staveništní skládce. Upravovaná zemina v této fázi musí mít vybudované násypy v požadovaných sklonech, aby nedošlo k nedostatku stabilizované zeminy při konečném hutnění.



Obrázek 8 – Zemina před stabilizací [autor]

Na stavenišťe bylo přivezeno stabilizační pojivo a za pomoci kompresorů opatřených na převozní cisterně bylo pojivo přečerpáno do dávkovače. Zde je možné sledovat závislost procesu na dodávce pojiva. V případě, že nebude dodržen časový harmonogram dodávky pojiva, tak dochází k časovému prodloužení celkového procesu.



Obrázek 9 – Přeprava a čerpání pojiva [autor]

Vzhledem k nedostatečnému množství vlhkosti v zemině bylo nutné před stabilizací zeminu přivlhčit, aby bylo zajištěno vhodné spolupůsobení pojiva a zeminu.



Obrázek 10 – Vlhčení zeminu před stabilizací [autor]

Po dosažení požadované vlhkosti zeminu bylo dávkovačem sypáno pojivo na stabilizovanou zeminu s pravidelným pojezdem dávkovače. Množství dávkovaného pojiva je určeno dle požadavků na zeminu a dle stanovených laboratorních hodnot. Přepočet pro obsluhu dávkovače slouží převodní tabulka.



Obrázek 11 - Dávkování pojiva [autor]

Přepočtová tabulka pro dávkování vápna v (kg)

Objemovka 1700kg/m – (váha upraveného materiálu)

	<u>0,2m</u>	<u>0,25m</u>	<u>0,3m</u>	<u>0,35m</u>	<u>0,4m</u>	<u>0,45m</u>	<u>0,5m</u>
0,5%	1,7	2,12	2,55	2,98	3,4	3,83	4,25
1%	3,4	4,25	5,1	5,95	6,8	7,65	8,5
1,5%	5,1	6,38	7,65	8,93	10,2	11,48	12,75
2%	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
2,5%	8,5	10,63	12,75	14,88	17,0	19,13	21,25
3%	10,2	12,75	15,3	17,85	20,4	22,95	25,5
3,5%	11,9	14,88	17,85	20,83	23,8	26,78	29,75
4%	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0

Obrázek 12 - Přepočtová tabulka [SEDOS stavby a.s.]

Po nadávkování pojiva do zeminu začala zeminu s pojivem mísit půdní fréza, která má nastavitelnou hloubku promíchání až do 0,5 m. Na dodržení správné hloubky promísení dbá strojník ve fréze, kde v kabině má digitální ukazatel aktuální hloubky promísení.



Obrázek 13 – Frézování zemin [autor]

Po promísení pojiva se zeminou byla zemina hutněna vále, a protože se jedná o proces, kdy je zajištěna souslednost, probíhá toto hutnění současně s frézováním a dávkováním pojiva.



Obrázek 14 – Souslednost procesů [autor]

Následně bylo vlivem povětrnostních podmínek a aktuálního stavu zeminy nutné provést další provlhčení zeminy pro zajištění dokonalého spolupůsobení příměsi a zeminy. Obrázek 15 ukazuje zeminu původní, po skrývce ornice, zeminu po nadávkování pojiva, zeminu po zafrézování a zeminu hutněnou válem.



Obrázek 15 – Postupná přeměna zeminy [autor]

V dalším kroku byla provedena kalibrace a nastavení sklonu radlice buldozeru podle čidel osazených na radlici dozeru. Dozer, vybavený satelitním laserovým měřicím zařízením firmy TOPCON, dorovnal plochy zemní pláň dle požadavku projektu.



Obrázek 16 – Buldozer a čidla [autor]



Obrázek 17 – Nastavení sklonu [autor]

Následně dozer shrnul zeminu do požadovaného sklonu a bylo provedeno dvakrát válení s vibrací a následně válení na hladko do finální podoby. Ve finální podobě je povrch zeminy pevný a připravený na násyp šterků.



Obrázek 18 – Hutnění s vibrací a hnutí dozeru [autor]



Obrázek 19 – Podklad pro štěrky [autor]



Obrázek 20 – Detail [autor]

Posledním krokem po stabilizaci je provedení kontrolní statické zatěžovací zkoušky podloží a podkladních vrstev, která musí být v souladu s požadavky ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek a ČSN 72 1006 – příloha D Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Tato zkouška bývá prováděná zkušební laboratoří, která zároveň v počátku stanovuje recepturu a množství pojiva přidávaného do zeminy. Samotný proces zkoušky spočívá v určení únosnosti, modulu přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu $E_{def,2}$ a poměru rozdílu mezi prvním a druhým měřením, tj. určení poměru modulů přetvárnosti $E_{def,2}/E_{def,1}$.

Štěrkový násyp se odhrne, tak aby vznikl prostor pro zkušební desku o průměru 30 cm, k této desce se uchytí konstrukce, která na principu páky přenese na kontrolní měřící ukazatel hodnotu sednutí zeminy. Deska se stabilizuje vhodnou protizátěží, aby bylo možné vyvinout potřebný tlak na zeminu. Sednutí se zaznamenává podle vyvíjeného tlaku na stabilizovanou desku. Hodnoty se zapisují do tabulky vždy po ustálení 0,05 mm za 3 min a na konci se provede vyhodnocení dle vzorce. O závěru zkoušek se provede zápis do stavebního deníku. Zkoušku provádí vždy geotechnik pověřený zkušební laboratoří. Cena jednoho zkušební místa je cca 2500 Kč a počet zkušebních míst vychází z TP 94, kdy na každých 1000 m² musí být provedena jedna zkouška. O vhodném zkušebním místě na stabilizované pláni rozhoduje geotechnik a obvykle se provádí zkouška vždy v násypu a alespoň jedna v zářezu.



Obrázek 21 - Statická zkouška [autor]



Obrázek 22 - Pracovník [autor]

3.6 Úprava zemin pomocí geosyntetických vláken

3.6.1 Charakteristika geosyntetik

Geosyntetikum označuje produkty vzniklé z přírodních nebo umělých polymerů v různých strukturních uspořádáních používané zejména při provádění zemních nebo jiných stavebních pracích. Geosyntetická vlákna se nejčastěji používají v případech, kdy podloží vykazuje malé únosnosti a není tuhé konzistence. Čím více je podloží tužší, tím se snižuje vhodnost použití geosyntetik pro stabilizaci. V praxi se využívají geosyntetika k zamezení tvorby vyjetých kolejí v nově budované konstrukční vrstvě silničních nebo mostních konstrukcí. Při namáhání působí většina geosyntetik jako geosítě a pomocí tahových sil dochází k přenosu namáhání v místě lokálního porušení do únosnějších vrstev podloží, tj. geosyntetika umožňují stabilizaci s využitím membránového efektu. [12]

3.6.2 Druhy geosyntetik používaných pro stabilizaci podloží

a) Geotextilie

Jsou plošné, propustné materiály, buď z přírodních syntetik, nebo umělých polymerů.

Rozdělení:

Geotextilie netkané

Průmyslově vyráběné textilie z nekonečně dlouhých a náhodně orientovaných vláken, která se vzájemně spojují mechanicky (prošíváním, proplétáním, vpichováním), nahříváním vláken nebo vlivem působení chemických činidel. Jedná se o materiály se sníženou odolností a vysokou pružností, což nepříznivě působí při potřebě přenášet působící síly s malými

deformacemi konstrukce. Tyto netkané textilie se nejčastěji používají k vytvoření ochranné vrstvy, oddělení materiálů, zajištění filtrace a jako drenáž.

Geotextilie tkané

Jsou textilie vzniklé pletením, vláken, příze nebo pásků. Podle účelu použití geotextilie a technologie pletení se navolí velikost ok sítě. Velikost ok a prokluz vláken ovlivňuje přenos sil, který se uskutečňuje vlivem tření povrchu textilie a zeminy. Tyto tkané textilie se používají zejména k separaci materiálů a méně často ke stabilizaci.

Geotextilie pletené

Jsou průmyslově vyráběné textilie smyčkováním nebo proplétáním jednoho nebo více vláken.

b) Geomembrána

Je průmyslový nepropustný výrobek, který se využívá zejména k zamezení průtoku výparů nebo kapaliny přes konstrukci díky nízké propustnosti materiálu. Obvykle se vyrábí jako plošné tabule o tloušťce 0,5-3,0 mm.

c) Geomříž

Jsou továrně vyrobené sítě nebo síťové prvky, jejichž povrch děr tvoří alespoň 40% z celkové plochy. Otevřená struktura geomříží se obvykle provádí proděrováním dostatečně tlusté fólie, nahříváním a roztažením do stran anebo provázáním nebo volným uložením pramenů spojených v kontaktních bodech.

Geomříže tkané, tj. geosítě a geomříže svařované

Jsou plošné textilie, u nichž vzniká riziko rozlepení svaru nebo spoje při zatěžování, proto při zabudování do konstrukce nezajišťují výztužnou funkci. Obecně se geosítě vyrábějí tenčí a ohebnější než tuhé geomříže. Jsou tvořeny hustou sítí, kdy dílčí části jsou spojeny uzly nebo protlačením.

Geomříže tuhé, tj. monolitické

Jednotlivé prvky jsou pevné a mají trvalou geometrii, tj. tuhou konstrukci uzlů. Síly působící na konstrukci se přenáší jen s malým projevem deformací, což je při stabilizaci důležitým ukazatelem.

Geomříže extrudované

Jsou prvky vykazující vlastnosti kombinace tuhých geomříží a tkaných geomříží.

d) Geobuňky

Jsou propustné prvky voštinového tvaru nebo tvaru včelího plástu vzniklé z pasů geotextilií nebo geomembrán. Hlavní využití prvků je k zajištění protierozní ochrany podloží, tj. zajištění rostlin a kořenů.

e) Geokompozita

Jsou prvky vzniklé spojením různých druhů geosyntetik, proto dochází i ke kombinaci různých druhů vlastností geosyntetik. Při kombinaci geomříží a netkaných geotextilií dochází k zajištění stability pomocí geomříže a separaci podloží a materiálu pomocí netkané geotextilie.

f) Geopásek

Jedná se o výztužný prvek používaný zejména spolu s prvkem lícovým, jehož šířka je max. 0,2 m.

g) Georohože

Jsou propustné prostorové prvky z polymerů nebo přírodních vláken, sloužící k zajištění protierozní ochrany a růstu rostlin a jejich kořenů. [12], [13]

3.6.3 Oblast použití geosyntetických vláken ve stavebnictví

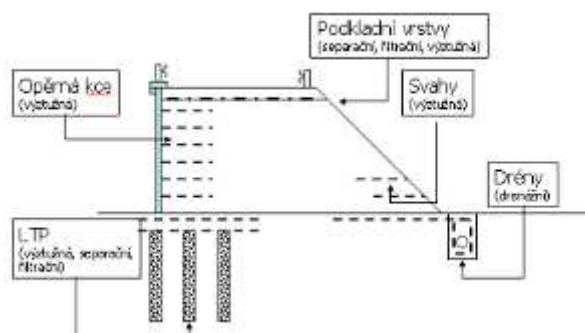
a) Dopravní a železniční konstrukce

Dálnice, silnice a železnice – Nejčastěji se provádí vyztužování podkladních vrstev dopravních ploch tak, aby se předcházelo vzniku vyjetých kolejí vlivem přetížení.

Mostní a inženýrské konstrukce – Budováním mostních opěr a konstrukcí mostních křídel dochází k odstranění problematických úseků v přechodové části konstrukce.

Způsob provedení:

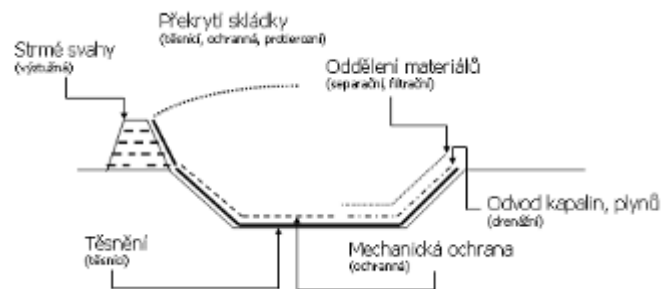
- **Opěrné zdi** – Jsou konstrukce, které svůj statický stabilizační systém skrývají uvnitř a viditelný vzhled má jen pohledovou funkci. Tyto konstrukce jsou velmi architektonicky oblíbené, protože variabilita použití lícních prvků není omezena. Běžně se využívá beton, gabiony, vegetace, kámen, dřevo, cihelné prvky, barvené plasty... atd.. Variabilita prvků umožňuje projektantovi navrhnout konstrukce dle potřeb prostředí a dodržení optimálních nákladů. Opěrné zdi nejsou náročné na založení, nebývají ovlivněny sedáním a hlavním kladem je rychlost výstavby. Principu opěrných zdí se aktivně využívá také při návrhu mostních konstrukcí.
- **Svahy** – Hlavní funkcí při stabilizaci svahu je zajištění zeminy proti sesuvu a maximální využití pozemků. Konstrukce svahů umožňuje modelaci terénu s působením přirozeného estetického efektu.
- **Drenážní systémy** – Jedná se o řadu drenážních a filtračních systémů, které umožňují rychlý a efektivní odvod vody z konstrukce. Drenáže zároveň umožňují odvod podzemní vody, jejíž hladina se nachází v blízkosti terénu a je bezpodmínečně nutné zabránit znehodnocení podhledovému vzhledu konstrukce. [14]



Obrázek 23 - Dopravní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]

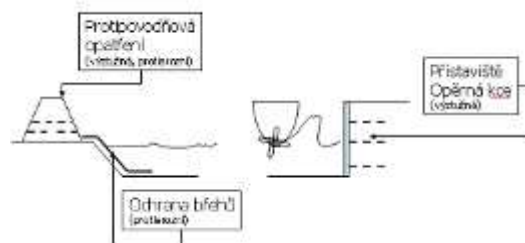
b) Skládkové hospodářství

Nejvíce se používají geosyntetika k zajištění izolace a bezpečnému odvodnění skládek



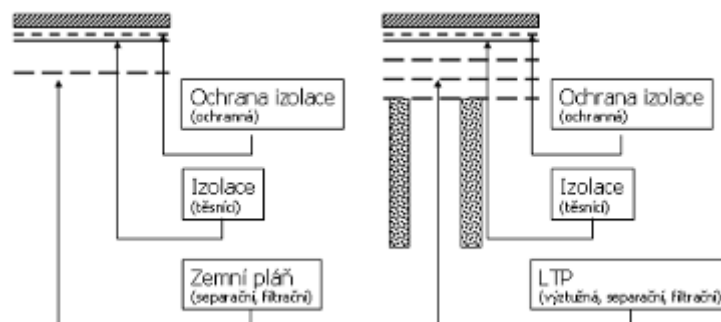
Obrázek 24 - Skládky [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]

c) Vodohospodářské konstrukce



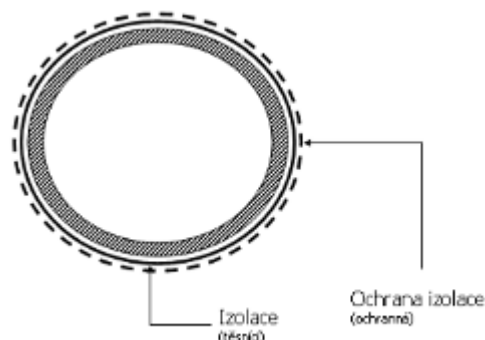
Obrázek 25 - Vodní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]

d) Konstrukce pozemních staveb



Obrázek 26 – Pozemní stavby [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]

e) Podzemní konstrukce



Obrázek 27 - Podzemní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]

3.6.4 Funkce geosyntetik

f) Separální

Slouží k oddělení dvou rozdílných druhů materiálů. Používají se tkané a netkané textilie na skládky, účelové komunikace, základová spára staveb. Návrh musí být proveden v souladu s TP 97 tak, aby byla zohledněna pravděpodobnost protlačení zrna zeminy okem či póry geosyntetiky, možnost poškození vlivem zatížení zeminou a zohlednění požadavku na délku trvání funkce.

g) Filtrační

Propouští vodu kolmo k rovině výrobku a zabraňuje průchodu částicím zeminy, tj. musí zůstat trvale propustný a nesmí být ucpán malými částicemi. Musí být splněna podmínka zadržení, kdy filtry musí bránit pohybu částic zeminy, aniž by došlo k ucpání filtru zeminou. K zajištění filtrační funkce se nejčastěji využívají tkané a netkané geotextilie.

h) Ochranná

Chrání od sebe navzájem dílčí materiály, snižuje poškození povrchu nebo vrstvy. Běžně se používají tkané a netkané geotextilie pro vodohospodářské stavby, tunely, podzemní stavby a skládky odpadů.

i) Drenážní

Odvádí vodu v rovině výrobku ze zemního prostředí po celou dobu funkčnosti. Současně však soustřeďuje a shromažďuje vodu do konkrétní oblasti zemního tělesa. K dostatečnému zajištění separační funkce se používá Geokompozit (tj. geotextilie + tuhé propustné jádro + geotextilie)

j) Protierozní

Ochrana povrchu zemního tělesa před vnějšími vlivy, tj. stabilizace svahů při uchycení vegetace. Použitý materiál musí být schopen odvádět stékající vodu tak, aniž by docházelo k vyplavování semen budoucí vegetace a zároveň musí být schopen do jisté míry absorbovat stékající vodu. Pro případy ochrany svahů jsou vhodné agrotexilie, geosítě s prostorovější strukturou

k) Těsnící

Funkce má zajistit zabránění celkovému průniku materiálu

l) Výztužná

Dochází k vytvoření přídavné pevnosti v zemině. Pro tuto funkci jsou zejména vhodné geotextilie vyjma netkaných, geosítě, geomříže, atd ... pro opěrné a mostní konstrukce. [15], [16]

3.6.5 Postup prací při provádění úpravy zemin pomocí geosyntetik

1. Úprava podkladu

Nejprve musí být provedeno očištění základové spáry od úlomku hornin, vegetací a jiných ostrých materiálů, které by mohly znehodnotit vkládanou geosyntetiku. Základová spára musí být rovná a zhutněná, dle požadavků dokumentace. Postřik pod geosyntetikum – Jako postřik se použije rychloštěpná modifikovaná kationaktivní emulze, která se nanáší na suchý nebo zavlhlý povrch.

2. Pokládka

Zafixuje se počátek role pomocí hřebíků, klínů nebo přitížením zeminou a následně se provádí ruční nebo strojní odvíjení geosyntetiky, která se klade v podélném směru s osou vozovky. Geosyntetika se musí pokládat, tak aby nedocházelo k jejímu poškození. Při pokládce nesmí žádné stroje pojíždět po výztuži, protože by docházelo ke znehodnocení. V případě silného větru je důležité položenou geosyntetiku lehce přitížit nebo zakolíkovat. Pokládka se provádí tak, aby bylo zajištěno překrytí minimálně o 0,5 m při napojení. Geosyntetikum musí být dokonale rozprostřeno tak, aby nedošlo k jeho zvlnění z nadbytečnosti.

3. Navezení zeminy

Po položení je nutné provést přikrytí povrchu zeminou, tak aby došlo k zazubení se zeminy do geotextílie nebo geomříže. Obvykle se jako navážka používají materiály hrubozrnné s vysokou propustností. Požaduje-li to výrobce, pak se geosyntetikum překryje předobaleným drceným kamenivem v množství 7 kg na m².

4. Zmáčknutí válcem

Tato vrstva se upraví lehkým válcem bez vibrace. Při pokládce další asfaltové vrstvy lze po geosyntetiku opatrně pojíždět finišerem a vozidly se směsí. Vozidla nesmí na geosyntetiku prudce zrychlovat a brzdit, nesmí se otáčet a při plnění finišeru nesmí být finišerem tlačena.

3.6.6 Výhody a nevýhody stabilizace pomocí geosyntetik

Výhody

- Všestranné použití – vhodné pro všechny pozemní stavby, halové objekty a objekty zakládané na desce, použití i na kamenité zeminy, rekultivace skládek...atd.
- Zamezení svislých deformací podloží během výstavby na neúnosných vrstvách.
- Částečné pohlcení tahových napětí, tj. zlepšení únosnosti podloží vlivem snížení mocnosti konstrukčních vrstev.
- Snižování rozdílů nerovnoměrného sedání a zvýšení stability konstrukční vrstvy.
- Zamezení vzniku vyjetých kolejí v nově budovaných stavebních objektech.
- Snížení mocnosti budované komunikace a zvýšení životnosti konstrukcí.

Nevýhody

- Náklady na pořízení geosyntetik – vyšší finanční náročnost pro investora
- Možnost vzniku deformace podloží, tj. způsobení svislé deformace a následný vznik vyjetých kolejí v zemní pláni. Dochází k protažení geomříže od napětí.
- Možnost poškození pokladeného geosyntetika při neopatrné pokládce, nutnost nápravy.
- Nutný podklad ze štěrkodrti v mnohých případech a náklady na odvoz většího množství zeminy.
- Možnost rozepnutí geosyntetiky ve vodorovném směru, vlivem působení zatížení na konstrukci.

4 Oceňování

Oceňování nemovitých a movitých věcí se řídí zákonem č. 151/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 441/2013 Sb. k provedení zákona o oceňování majetku. Oceňují se věci, práva k věcem, majetkové hodnoty a služby určené zvláštními předpisy.

4.1 Vymezení základních termínů

Nemovitá věc

Nemovitá a movitá věc je definována v občanském zákoníku, dále „NOZ“. Nemovitou věcí se rozumí podzemní stavba, která se využívá ke konkrétnímu účelu a pozemek, včetně jejich věcných práv a ostatních práv, která jsou zákonem prohlášena za věc nemovitou. Pokud určitá věc není součástí pozemku a není možné ji přenést z určitého místa na jiné, aniž by došlo k porušení, pak i tato věc je nemovitá. [17]

Pozemek

Podle zákona o katastru nemovitostí (katastrální zákon) se rozumí pozemkem konkrétní hranicí oddělená část povrchu země od ostatních, popř. sousedních částí. Jako dělicí hranice se považuje: hranice katastrálních území, vlastnická hranice, hranice územní jednotky, hranice stanovená územním rozhodnutím nebo územním souhlasem, regulačním plánem, hranicí zástavního práva, hranicí druhu pozemků, práva stavby nebo hranice rozdílného způsobu využití pozemků. [18]

Členění pozemků pro účely ocenění:

- a) Stavební pozemky
- b) Zemědělské pozemky – pokud nejsou stavebními
 - Orná půda
 - Chmelnice, vinice
 - Zahrada, ovocný sad
 - Trvalý travní porost
- c) Lesní pozemky
- d) Vodní plochy
- e) Jiné pozemky

Členění stavebních pozemků pro účely ocenění:

- 1) Nezastavěné pozemky
- 2) Zastavěné pozemky
- 3) Plochy pozemků skutečně zastavěné stavbami, aniž bereme zřetel na evidovaný stav v katastru nemovitostí

[19]

Parcela

Katastrální zákon vymezuje parcelu jako pozemek, který je zakreslený v katastrální mapě a má přidělené parcelní číslo. Parcela je pozemek, který má polohové a geometrické určení.

Pozemková parcela

Je vymezena jako kterýkoliv pozemek, který není určený k zastavění, tj. není stavební parcelou. [18]

BPEJ

Je 5 - ti místný kód vyjadřující údaj o vztahu bonitovaných půdně ekologických jednotek k parcele. Tento kód umožňuje zatřídění zemědělských pozemků podle charakteristických vlastností pozemku. BPEJ je tedy určitým vyjádřením kvalitativních znaků. Podává informace o klimatu v dané lokalitě, kvalitě půdy a terénu na pozemku. Každému BPEJ je následně přiřazena základní cena v Kč/m². BPEJ lze najít ve výpisu z katastru nemovitostí nebo v celostátní databázi BPEJ, o jejíž řízení se stará Ministerstvo zemědělství a Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy.

1. číslice popisuje klimatický region na základě informací o průměrných ročních teplotách typických pro konkrétní lokalitu.
2. a 3. číslice definuje hlavní půdní jednotku, která se určí na základě vyhodnocení charakteristických vlastností zeminy, např.: genetickým půdním typem, subtypem, půdotvorným substrátem, zrnitostí, hloubkou půdy
4. číslice poukazuje na polohu pozemku vzhledem ke větovým stranám a popisuje svažitost pozemku
5. číslice popisuje údaje o hloubce a skeletovitosti zeminy, tj. určení množství kamene a štěrků ve spodině do 60 cm. [20]

4.2 Oceňování pozemků

Oceňování pozemků se řídí zákonem o oceňování a prováděcí vyhláškou o oceňování majetku. Pozemky se oceňují zejména pro účely platby daňové povinnosti a pro stanovení hodnoty pozemku při jeho prodeji.

Pozemky jako komodita se vyznačují určitou odlišností, a to tím, že mají omezenou rozlohu, kterou nelze v dané oblasti nijak zvětšovat, a proto na cenu pozemků má největší vliv jejich poloha. Cenu pozemků také ovlivňuje dopravní dostupnost, občanská vybavenost okolí, přístupné inženýrské sítě, ... apod. Pokud existuje cenová mapa stavebních pozemků, tak se provede ocenění podle této aktuální cenové mapy. Není-li pro danou oblast vytvořena cenová mapa stavebních pozemků, tak se ocenění stavebního pozemku provede podle postupu stanoveného prováděcí vyhláškou. Stavební pozemky můžeme ocenit i výnosovým a porovnávacím způsobem a také Naegeliho metodou. [21]

4.2.1 Faktory ovlivňující hodnotu pozemku

Důležitou vlastností pozemků je jejich životnost, která může být označena jako neomezená, ale tato skutečnost neplatí v případě pozemků pískoven, lomů a jiných těžebních pozemků. Hodnotu pozemku můžeme vyčíslit podle míry užitku, který přinášejí. Významným užitekem pozemků je schopnost realizování staveb. Pozemky jako nemovité věci mají zásadní odlišnost v tom, že zabírají pouze omezené množství na zemském povrchu a nemůžeme je uměle zvětšovat.

Mezi hodnototvorné faktory pozemků patří:

Poloha

Nejvýznamnější faktor tvorby hodnoty, protože má velký vliv na prodejnost pozemku. Polohu můžeme chápat jako mikropolohu se zaměřením na dílčí ulici a nebo makropolohu s širším určením oblasti, např.: region. Poloha musí být hodnocena jen relativně a to s přihlédnutím k možnosti využití pozemku.

Tvar pozemku

Neobvyklý nepravidelný nebo příliš úzký tvar pozemku neumožňují plnohodnotné využití, proto takový tvar často působí jako negativní faktor na cenu.

Inženýrské sítě

Cenu pozemku ovlivňuje přístupnost inženýrských sítí. Pokud pozemek není zasítován, může vznikat potencionální riziko, že výše nákladů na zasítování pozemku bude vyšší než cena samotného nezasítovaného pozemku. Jsou-li na pozemku vybudované přípojky na inženýrské sítě, pak tento faktor jistě působí pozitivně na cenu pozemku.

Výměra pozemku

Určuje hodnotu pozemku, proto platí: čím větší pozemek, tím vyšší cena. Je nutné zohlednit jednotkovou cenu za m^2 , kdy zdánlivě menší pozemek může mít celkovou cenu nižší, ale jeho hodnota vyjádřená v $Kč/m^2$ bude vyšší než je hodnota pozemku relativně většího.

Způsob využití pozemku

Ukazuje míru přínosu užítku pro majitele, tj. možného výnosu z pronájmu. Způsob využití pozemku je informace, kterou lze najít při nahlížení do katastru nemovitostí a může mít zásadní vliv na cenu.

Územní plánování

Právo výstavby na stavební parcele se dovíjí od aktuálního územního plánu, a zda příslušný stavební úřad vydá územní rozhodnutí a stavební povolení. Zajištění práva výstavby na pozemku je časově i finančně náročnou záležitostí, která ovšem snižuje riziko ohrožení výstavby.

Míra využití

Přílišné zastavění a naopak velmi nízké zastavění pozemku negativně působí na cenu.

Ekologická zátěž

Pozemky, které byly v minulosti vystaveny kontaminaci s chemickými látkami nebo látkami ohrožující život lidí, jsou neatraktivní a tato ekologická zátěž má negativní vliv na určení ceny pozemku. [22]

4.2.2 Ocenění podle cenové mapy stavebních pozemků

Cenová mapa je grafickým zobrazením území s vyznačením ceny pro danou oblast v měřítku 1:5000 a podrobnějším. Cenová mapa je tvořena grafickou částí a částí textovou, kde je charakterizován místní trh nemovitostí a případný další rozvoj trhu. Cenová mapa se odvíjí od souladu stavu uvedeného v katastru nemovitostí a skutečného

stavu v terénu a poskytuje popis dat a cen použitých k vypracování cenové mapy pro konkrétní lokalitu.

Ocenění podle cen z cenové mapy je jednoduchým nástrojem ke zjištění ceny stavebního pozemku. Cena uvedená v cenové mapě je v Kč/m². Výpočet se provede vynásobením ceny uvedené v cenové mapě pro danou lokalitu a výměrou oceňovaného pozemku. Takto zjištěná cena se již nijak dále neupravuje.

4.2.3 Stanovení ceny pozemku neoceněného v cenové mapě

Ocenění se provede podle současných oceňovacích předpisů. Ocenění pozemku se provede vynásobením výměry pozemku a základní ceny upravené o vliv polohy obce, vliv trhu a vliv omezujících vlivů na pozemek.

Základní cena pozemku se určí:

- A) Pro vyjmenované obce v tabulce č. 1 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky uvedenou příslušnou základní cenou v této tabulce.
- B) Pro nevyjmenované obce v tabulce č. 1 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky podle vzorce:

$$ZC = ZC_V \times O_1 \times O_2 \times O_3 \times O_4 \times O_5 \times O_6 \quad (4)$$

ZC...základní cena pozemku v Kč/m²

ZC_V...základní cena uvedená v tabulce č. 1 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₁...koeficient velikosti obce, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₂...koeficient hospodářsko-správního významu obce, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₃...koeficient polohy obce, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₄...koeficient technické infrastruktury, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₅...koeficient dopravní obslužnosti obce, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

O₆...koeficient občanské vybavenosti obce, dle tabulky č. 2 přílohy č. 2 oceňovací vyhlášky

Základní cena upravená pozemku se určí:

$$ZCU = ZC \times I \quad (5)$$

ZCU...základní ceny upravená v Kč/m²

ZC...základní cena pozemku v Kč/m²

I...index cenového porovnání, podle vzorce:

$$I = I_P \times I_T \times I_O \quad (6)$$

I_P...index polohy obce, podle vzorce uvedeného v § 4 oceňovací vyhlášky

I_T...index vlivu trhu, podle vzorce uvedeného v § 4 oceňovací vyhlášky

I_O...index omezujících vlivů pozemku, podle vzorce uvedeného v § 4 oceňovací vyhlášky

[23]

4.2.4 Ocenění pozemku výnosovou metodou

Ocenění pozemků výnosovou metodou se používá v případech, kdy lze stanovit výnos např.: z hospodářské činnosti v případech lesních a zemědělských pozemků, nebo z výnosů z pronájmů těchto pozemků. Výnosová hodnota pozemku se určí součtem všech předpokládaných hrubých příjmů z pronájmu tohoto pozemku diskontovaných na současnou hodnotu. Při samotném výpočtu se musí zohlednit odečitatelné nákladové položky jako např.: daň z nemovitostí, pojištění stavby, náklady na správu nemovitostí, náklady na opotřebení stavby, náklady na opravy a údržbu,...atd.

4.2.5 Ocenění pozemku metodou třídy polohy

Jedná se o metodu, jejíž tvůrce je švýcarský architekt Wolfgang Naegeli a podle něj je také označována jako Naegeliho metoda. Pro lepší aplikaci na český trh nemovitostí byla tato metoda upravena Ing. Albertem Bradáčem, DrSc. Základ této metody tvoří fakt, že cena pozemku je ovlivněna stavbou na tomto pozemku. Obvykle se tato metody využívá v případech, kdy nejsou k dispozici žádné srovnatelné pozemky se známou kupní cenou. [24]

Postup při ocenění Naegeliho metodou:

Nejdříve se provede určení klíče třídy polohy pro danou lokalitu v bodech

- I - Všeobecná situace
- II - Intenzita využití pozemku
- III - Dopravní relace k velkoměstu
- IV - Obytný sektor
- V - Řemesla, průmysl, administrativa, obchod

Každá tato část se typizačně zařadí do tříd podle dílčích kritérií typických pro danou oblast a bodově se ohodnotí. Provede se matematický součet těchto bodů a následný průměr hodnot. Musí být zhodnoceny také povyšující nebo redukující vlivy, které tento průměr mohou ovlivnit. Získané číslo udává výslednou třídu polohy a k ní pak určíme nejbližší nižší celou třídu polohy a nejbližší vyšší celou třídu polohy. Tyto třídy určují příslušný podíl pozemku. Obě hodnoty vyššího a nižšího příslušného podílu se zprůměrují se zaokrouhlením nahoru na celá čísla a získáme hodnotu pro procento zastoupení ceny pozemku v ceně souboru stavby + pozemek.

Úprava pro ČR:

Tabulka 4. 2. 5. -1 Podíl ceny stavebního pozemku [24]				
Třída polohy	Podíl pozemku [%] z ceny souboru pro stavbu:			
	provozní			obytný dům
	ve městech nad 100 000 obyvatel	ve městech do 100 000 obyvatel	v ostatních obcích	bez provozních prostor
	(A)	(B)	(C)	(D)
1	5,0	4,0	2,5	1,0

2	6,5	5,2	3,3	1,3
3	9,0	7,2	4,5	1,8
4	13,0	10,4	6,5	2,6
5	17,5	14,0	8,8	3,5
6	23,0	18,4	11,5	4,6
7	30,0	24,0	15,0	6,0
8	38,0	30,4	19,0	7,6
Ostatní přilehlé stavební pozemky, zahrady a pozemky vedené v katastru nemovitostí jako ostatní plochy, tvoří-li nádvoří u budov a hal, se ocení ve výši 25 % z ceny přilehlého stavebního pozemku.				

Cenu pozemku celkové plochy (včetně pozemku zastavěného stavbou) určíme podílem reprodukční ceny stavby a procentem zastoupení ceny pozemku podle vzorce:

$$CP = RC \times PP / (100 - PP) \quad (7)$$

Následně se provede určení celkové plochy pozemků, plochy pozemku skutečně zastavěného stavbou, plochy pozemku, u kterého zjišťujeme cenu a určení přebývajících plochy pozemku. Cenu dílčího oceňovaného pozemku pak určíme jako podíl ceny pozemku celkové plochy a výměry oceňovaného pozemku.

4.2.6 Ocenění pozemku porovnávací metodou – přímé porovnání

Metoda přímého porovnání pozemků se určí stejně jako u jiných nemovitých věcí. Principem je vytvoření konkrétní databáze pozemků a porovnání cen na základě zvolených hodnotících koeficientů odlišnosti, kterým se přiřadí hodnotící škála. Tato cena je stanovena dle odborné úvahy a jako hodnotící koeficienty odlišnosti lze použít: lokalitu, stav, dopravní dostupnost, velikost pozemku, napojení na inženýrské sítě, odborná úvaha znalce,... atd. Ohodnocené koeficienty se vzájemně vynásobí a získáme hodnotu indexu odlišnosti, kterou se pak vynásobí cena příslušného pozemku z databáze, a získáme cenu nemovité věci při možném prodeji. Tento postup se zopakuje pro všechny pozemky v databázi a určí se průměrná cena. Tato průměrná cena se upraví výpočtem směrodatné odchylky.

4.2.7 Ocenění zemědělského pozemku podle BPEJ

Cena zemědělského pozemku se určí jako součin základní ceny upravené a výměry pozemku. Základní cena upravená se určí pro zemědělský pozemek, který není pozemkem stavebním:

- A) podle bonitovaných půdně ekologických jednotek
 - oceňovanou parcelu vyhledáme v katastru nemovitostí, kde zjistíme hodnotu BPEJ
 - pro zjištěnou hodnotu BPEJ vyhledáme v příloze č. 4 oceňovací vyhlášky cenu uvedenou v Kč/m²
 - zjištěnou cenu vynásobíme s výměrou oceňovaného pozemku

- B) v případě, kdy pozemkový úřad potvrdí, že pozemek nebyl bonitován, se ocení pozemek průměrnou základní cenou zemědělských pozemků v Kč/m², která je typická pro příslušné katastrální území [19]

4.2.8 Cena zjištěná

Jako cenu zjištěnou označujeme takovou cenu, kterou zjistíme výpočtem podle současného platného právního předpisu, tj. v současnosti platí oceňovací vyhláška č. 199/ 2014 Sb a oceňovací zákon.

4.2.9 Cena tržní

Je cena zohledňující vliv a situaci na dílčím trhu. Zpravidla bývá ovlivněna vztahem nabídky a poptávky po konkrétní komoditě, konkurenčním prostředím a tržním prostředím, tj. prostředím mezi prodávajícím a kupujícím. Jedná se o cenu dosaženou při prodeji obdobného nebo stejného zboží nebo služby na obvyklém trhu v tuzemsku.

4.2.10 Ocenění staveb

Stavby se obvykle oceňují nákladovým, výnosovým a porovnávacím způsobem nebo také kombinací těchto způsobů ocenění. Při ocenění staveb je důležitým ukazatelem jejich účel, pro který jsou realizovány. Čím rozmanitější je způsob využití stavby, tím také má stavba stabilnější tržní cenu a může se plynuleji přizpůsobovat potřebám tržního prostředí. Přirozeným způsobem se přizpůsobuje vztahu nabídky a poptávky po konkrétní komoditě trhu.

5 Charakteristika posuzovaného projektu

Posuzovaným projektem je podlimitní veřejná zakázka na stavební práce, kde cílem je zhotovení třech polních cest HPC 1, HPC 7 a VPC 1 a výsadba zeleně v daném území.

Předmět řízení:

Hlavní polní cesta HPC 1 je novostavbou o celkové délce 2389,49 m, kategorie P 5,0/30 v délce 277 m a kategorie 4,5 /30 v délce 2112,49 m s krajnicemi 2x0,5 m a krytem vozovky z asfaltového betonu.

Hlavní polní cesta HPC 7 je novostavbou o celkové délce 793,09 m, šířky koruny 4,5 m, kategorie 4,5 /30 s krajnicemi 2x0,5 m a krytem vozovky z asfaltového betonu.

Vedlejší polní cesta VPC 1 je novostavbou o celkové délce 388,76 m, šířky koruny 4,0 m s krajnicemi 2x0,5 m, kategorie P 4,0/30 a krytem vozovky z asfaltového betonu.

Podrobnou definici předmětu veřejné zakázky a technické podmínky stanovuje projektová dokumentace vypracovaná projekční společností GALLO PRO s.r.o. viz. Příloha č.1. a viz. Příloha č.2.

Veřejná zakázka byla vypsána 19. 11. 2013 a v současné době probíhá realizace stavební zakázky. Zadavatelem veřejné zakázky je Česká republika – Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Středočeský kraj. Druhem zadávacího řízení bylo otevřené zadávací řízení. Do výběrového řízení se přihlásilo 11 nabídek a vítězem výběrového řízení se stala nabídka s nejnižší nabídkovou cenou.

Tabulka 5 – 1 Seznam uchazečů [25]

Název	IČO	Země sídla/ podnikání/ bydliště	Nabídková cena v Kč vč. DPH
AB Silvretta s.r.o.	45192286	Česká republika	20 790 952,00
CETUS PLUS, a.s.	26419823	Česká republika	21 567 843,00
COLAS CZ, a.s.	26177005	Česká republika	18 935 707,00
DŘEVOTVAR - ŘEMESLA a STAVBY, s.r.o.	26071584	Česká republika	20 963 688,00
EUROVIA CS, a.s.	45274924	Česká republika	26 723 477,00
HOCHTIEF CZ a. s.	46678468	Česká republika	19 039 629,00
Ing. Petr Bareš	41705483	Česká republika	17 094 309,00
M - SILNICE a.s.	42196868	Česká republika	16 002 543,00
Skanska a.s.	26271303	Česká republika	21 090 234,00
STRABAG a.s.	60838744	Česká republika	20 607 297,00
TIRAST s.r.o.	02072530	Česká republika	20 565 474,00

Zadavatel získal na financování projektu dotaci ze státního zemědělského intervenčního fondu na základě dodatečně schválené žádosti o dotaci v rámci sedmnáctého kola příjmu žádostí Programu rozvoje venkova – opatření I. 1. 4 Pozemkové úpravy. Částka ze státního zemědělského intervenčního fondu byla vyčíslena **21 303 874 Kč** a bude sloužit k financování veřejné zakázky. viz. Příloha č.3.

5.1 Situace pozemkových parcel

Umístění trasy polní cesty je vymezeno pozemky vyčleněnými v KPÚ pro k.ú. Kněžice č.p.p. 1410, č.p.p. 1409, č.p.p. 1377. Polní cesta HPC 1, nacházející se na pozemkové parcele č. 1410, je umístěna cca 150m severně od obce Kněžice, vychází ze silnice II. třídy č. II/328 a vede západním směrem v délce 2052 m a dále do konce úpravy se stáčí na jihozápad. Polní cesta HPC 7, která se buduje na parcele č. 1377, je umístěna cca 500 m západně od obce Kněžice, vychází ze silnice III. třídy č. III/32419 a vede severním směrem podél vodoteče – interakčního prvku (IP 7, odvodňovací příkop). V Prutech, na konci úpravy se napojuje na polní cestu HPC 1, na kterou se souběžně zpracovává projektová dokumentace. Poslední část novostavby polní cesty VPC 1 má být realizována na pozemku p.č. 1409. Polní cesta vychází z nezpevněné části místní komunikace č.p.p. 741/1 na hranici intravilánu obce Kněžice a vede severním směrem až do napojení na HPC 1, které je tvořeno dvěma větvemi a vytváří tak mezi větvemi plochu č.p.p. 1408, která bude pouze zatravněna a kam bude přemístěna socha Jana Nepomuckého z obce.

Parcely jsou evidovány v katastru nemovitostí v druhu pozemku ostatní plocha a způsob využití pozemků ostatní komunikace, protože jsou rozestavěny budovanou účelovou komunikací. Lokalita navrhované polní cesty VPC 1 se nachází na severozápadním kraji obce Kněžice, kde je pouze vyjetý pruh v celé délce trasy. Od km 0,049 trasa vede v bloku orné půdy. Lokalita pro návrh polní cesty HPC 7 se nachází západně od obce Kněžice převážně v bloku orné půdy, kde je vyjetý pruh, v začátku úpravy je povrch upraven stavební sutí. Lokalita pro návrh polní cesty HPC 1 se nachází západně od obce Kněžice převážně v bloku orné půdy, kde je vyjetý pruh, v začátku úpravy je povrch ze silničních panelů v délce 92 m, které budou odstraněny.



Obrázek 28 – Původní stav [25]



Obrázek 29 – Původní stav 2 [25]

5.2 Stručná charakteristika lokality výstavby

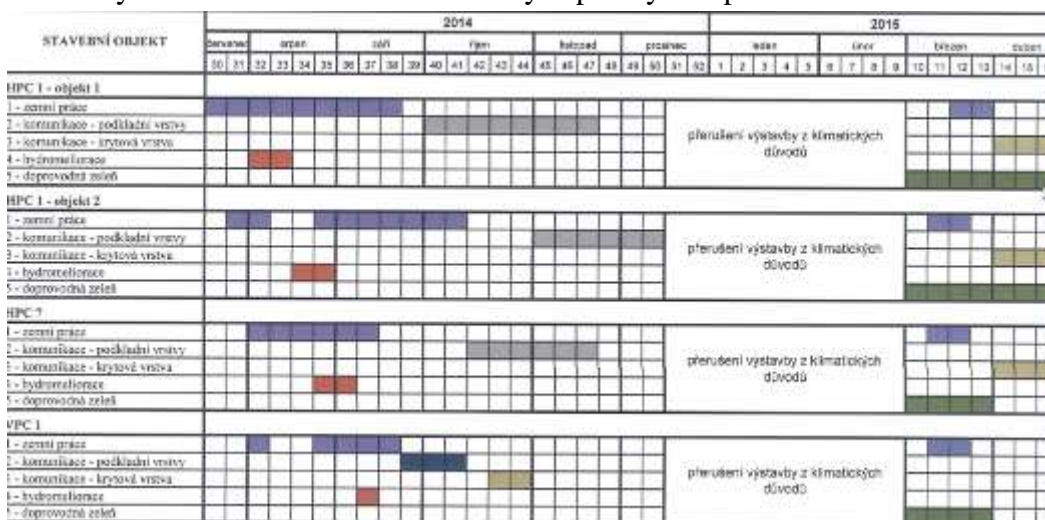
Obec Kněžice se nachází ve Středočeském kraji na území okresu Nymburk. Obec Kněžice se dále dělí na tři části, konkrétně to jsou: Dubečno, Kněžice a Osek. Rozloha obce je 1964 ha, 70 % z celkové plochy je orná půda a 1/5 katastrální rozlohy obce tvoří lesní porost. V současnosti v obci žije 511 obyvatel a z toho ve věku 15-64 let je 337 obyvatel. Občanská vybavenost obce zahrnuje základní školu nižší stupeň, mateřskou školu, potraviny, lékařskou péči, zubaře, místní knihovnu, sportovní hřiště, poštu a kostel. V obci lze využívat napojení na veřejný vodovod, elektřinu, kanalizaci.

Obec se pyšní realizací ESO projektu, což je projekt energeticky soběstačné obce, kde se z převážné části přeměňují odpadní suroviny na bioplyn a v kombinaci s přímým spalováním fytohmoty, pak utváří uzavřený energetický kruh, z něhož vystupuje elektřina jako zpeněžované zboží pro veřejnost a teplo pro místní spotřebu obyvatel obce. Energeticky vyčerpaný zbytek z výroby bioplynu a popel z kotelny se vrací jako hnojivý komponent na pole. [26], [27]



Obrázek 30 - Lokality výstavby [28]

Předpokládaný termín pro zahájení stavebních prací je 21. 7. 2014 a předpokládaný termín dokončení stavby dle smlouvy o dílo: 24. 4. 2015, tj. celá stavba by měla být vytvořena nejpozději do 9-ti měsíců. Ve smlouvě je ošetřena smluvní pokuta ve výši 15 000 Kč bez DPH za každý započatý den prodlení.



Obrázek 31 – Harmonogram výstavby [25]

6 Ocenění nemovitých věcí

Ocenění pozemku posuzované stavby pozemní komunikace jsem provedla v souladu s platnými oceňovacími předpisy, tj. v souladu s oceňovací vyhláškou č. 199/2014 Sb. a zákonem o oceňování majetku č. 151/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

6.1 Ocenění pozemku

Základním předpokladem pro určení ceny pozemku je jeho evidenční stav v katastru nemovitostí v druhu pozemku ostatní plocha ve způsobu využití pozemku ostatní komunikace. Oceňovaný pozemek tvoří celkem 3 pozemkové parcely se stejným evidenčním stavem.

Ocenění jsem provedla v programu **NEMExpress AC**, verze: 3.3.1. Práce v programu je systematicky rozdělena na několik částí, které se postupně vyplňují podle oceňované nemovité věci. Nejdříve jsem zpracovala údaje v sekci titulní list, kde bylo nutné vyplnit údaje o objednateli, zhotoviteli znaleckého posudku, o vlastníkovi nemovité věci a předmět ocenění včetně adresy. V druhé části jsem vyplnila údaje o poloze nemovitosti, tj. přesné určení lokality, katastrálního území, koeficientu pp, indexu polohy a indexu trhu. Index omezujících vlivů se stanovuje pro každý pozemek zvlášť. Při oceňování pozemků i pozemních komunikací jsem vycházela z malého lexikonu obcí, kde jsem zjistila počet obyvatel v obci Kněžice, okres Nymburk a obec zařadila podle velikosti. Ve třetí sekci jsem popsala účel posudku. V části čtvrté jsem specifikovala požadavky na cenu. Pátá záložka je označena jako nález a dělí se na části: znalecký úkol, podklady pro vypracování, vlastnické a evidenční údaje, dokumentace a skutečnost a celkový popis. Název šesté sekce je ocenění a zde jsem postupně ocenila pozemky podle jednotlivých parcel a výměr z katastru nemovitostí. Potom jsem vytvořila závěr posudku a rekapitulaci cen. Součástí znaleckého posudku jsou přílohy, které jsem aktivně používala pro ocenění. Podle podkladů z nahlížení do katastru nemovitostí nejsou na pozemcích evidované žádné stavby, proto neoceňuji současné komunikace, ale pouze pozemky. viz. Příloha č. 4.

Riziko záplavových oblastí jsem ověřila na portálu www.povodnovemapy.cz, kde jsem vygenerovala povodňovou mapu pro posuzovanou lokalitu. Podle této mapy byl určen stav v této lokalitě jako „Zóna se zanedbatelným nebezpečím výskytu záplav“. Podrobnější informace viz. Příloha č. 5. [29]

Vypracovaný posudek oceněný podle platné oceňovací vyhlášky č. 199/2014 Sb. je součástí Přílohy č. 6.

6.2 Stanovení ceny zjištěné původního stavu pozemku

OCENĚNÍ PRO ÚČELY DIPLOMOVÉ PRÁCE

č. 01-01/2014

Cena se stanovuje pro účely diplomové práce a možnosti porovnání stavu současného s nově budovaným z hlediska vlivu na cenu stavby.

Účel posudku:

Ocenění nemovitých věcí pro účely diplomové práce. Ocenění pozemků pro výstavbu polních cest včetně stavby komunikací v k. ú. Kněžice u Městce Králové. Ocenění stavu před zahájením výstavby.

Dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění zákonů č. 121/2000 Sb., č. 237/2004 Sb., č. 257/2004 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 188/2011 Sb., č. 350/2012 Sb., č. 303/2013 Sb., č. 340/2013 Sb. a č. 344/2013 Sb. a vyhlášky MF ČR č. 441/2013 Sb. ve znění vyhlášky č. 199/2014 Sb., podle stavu ke dni 19.11.2014 znalecký posudek vypracovala: Bc. Veronika Roudná

A. NÁLEZ

1. Úkol

Úkolem je ocenění pozemků a komunikací na nich podle platné oceňovací vyhlášky č. 199/2014 Sb.

2. Základní informace

Název předmětu ocenění: Polní cesty HPC1, HPC7 a VPC1
v k. ú. Kněžice u Městce Králové
Adresa předmětu ocenění: Kněžice u Městce Králové
28902 Kněžice u Městce Králové
Kraj: Středočeský
Okres: Nymburk
Obec: Kněžice
Katastrální území: Kněžice u Městce Králové
Počet obyvatel: 511
Základní cena stavebního pozemku obce okresu ZCv = **1 470,00 Kč/m²**

Koeficienty obce

Název koeficientu	č.	P _i
O1. Velikost obce - 501 - 1000 obyvatel	IV	0,65

O2. Hospodářsko-správní význam obce - Ostatní obce	IV	0,60
O3. Poloha obce - Ostatní případy	V	0,80
O4. Technická infrastruktura v obci - V obci je elektřina, vodovod a kanalizace, nebo kanalizace a plyn, nebo vodovod a plyn	II	0,85
O5. Dopravní obslužnost obce - Železniční nebo autobusová zastávka	III	0,90
O6. Občanská vybavenost v obci - Omezená vybavenost (obchod a zdravotní středisko, nebo škola)	IV	0,90

Základní cena stavebního pozemku

$$ZC = ZC_v * O_1 * O_2 * O_3 * O_4 * O_5 * O_6 = 315,77 \text{ Kč/m}^2$$

3. Prohlídka a zaměření

Prohlídka se zaměřením byla provedena dne za přítomnosti Objednatele a Bc. Veroniky Roudné.

4. Podklady pro vypracování posudku

Podkladem pro vypracování znaleckého posudku pro účely diplomové práce jsou informace o veřejné zakázce, projektová dokumentace vč. soupisu prací a dodávek, fotodokumentace z místa stavby, zpráva o nebezpečí povodně z České asociace pojišťoven, LV.

5. Vlastnické a evidenční údaje

Vlastník stavby: Obecní úřad Kněžice, RČ/IČO: 00239241, Kněžice 37, 28902
Kněžice u Městce Králové, vlastnictví: výhradní
Vlastník pozemku: Obecní úřad Kněžice, RČ/IČO: 00239241, Kněžice 37, 28902
Kněžice u Městce Králové, vlastnictví: výhradní
Vlastníkem je Obec Kněžice, č.p. 37, 289 02 Kněžice.

6. Dokumentace a skutečnost

Ocenění pozemku a polní cesty HPC 1 na pozemku p.č. 1377 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 6398 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha. Ocenění pozemku a polní cesty HPC 7 na pozemku p.č. 1410 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 23456 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha. Ocenění pozemku a polní cesty VPC 1 na pozemku p.č. 1409 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 4567 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha.

7. Celkový popis nemovité věci

Lokalita pro návrh polní cesty HPC 1, HPC 7 a VPC 1 se nachází západně od obce Kněžice převážně v bloku orné půdy, kde je vyjetý pruh v celé délce trasy.

C. REKAPITULACE

Rekapitulace výsledných cen

1. Ocenění pozemků

1.1. HPC 1	1 333 239,00 Kč
1.2. HPC 7	363 662,30 Kč
1.3. VPC 1	259 588,30 Kč

1. Ocenění pozemků celkem	1 956 489,60 Kč
----------------------------------	------------------------

Celkem	1 956 489,60 Kč
---------------	------------------------

Rekapitulace výsledných cen, celkem	1 956 489,60 Kč
--	------------------------

Výsledná cena po zaokrouhlení dle § 50:	<u>1 956 490,- Kč</u>
--	------------------------------

Ocenění jsem provedla pro všechny pozemky, na kterých má být komunikace vybudovaná.

Pro ocenění současného stavu pozemků jsem volila koeficienty podle skutečně zjištěných informací. Nejdříve jsem provedla úpravu základních cen pro pozemky, kde jsem zvolila kategorii a charakter pozemní komunikace podle údajů z projektové dokumentace, potom charakter a zastavěnost území podle místa, kde se má komunikace nacházet. Určila jsem povrch komunikace podle skutečnosti, tj. před zahájením stavby se jednalo o komunikaci s nezpevněným povrchem. Určila jsem všechny koeficienty a provedla výpočet podle vzorce. Základní cenu pozemku jsem vynásobila se zjištěným koeficientem a výsledkem byla hodnota upravené základní ceny pozemku v m². Tuto získanou hodnotu jsem vynásobila výměrou pozemku zjištěnou podle údajů z katastru nemovitostí a získala jsem výslednou cenu za konkrétní pozemek.

6.3 Ocenění nově budovaného stavu pozemku

Základním předpokladem při oceňování jsou vlastní poznatky z prozkoumání projektové dokumentace a všechny další doplňující informace, tj., závěry geologického průzkumu, podklady zadavatele, fotodokumentace, záznam místního šetření atd...

Předpokládám, že evidovaný stav v katastru nemovitostí posuzovaných pozemků zůstane stejný, tj. v druhu pozemku jako ostatní plocha a ve způsobu využití pozemku jako ostatní komunikace, protože má být na pozemku vybudována polní cesta, tj. účelová komunikace. Předpokládám, že výměry pozemků zůstanou také stejné, protože obec neplánuje výstavbu polních cest širších než je současná šířka pozemkových parcel. Cenová mapa pro katastrální území obce Kněžice u Městce Králové není vyhotovena, proto cenu pozemku stanovím pro pozemek neoceněný

v cenové mapě stavebních pozemků. Ocenění pozemků a komunikací na nich provedu s využitím software pro oceňování NEMExpress AC, verze: 3.3.1. Při oceňování jsem postupovala stejným způsobem jako v případě ocenění současného stavu. Pro nově budovaný stav na pozemcích jsem sestavila druhý posudek.

Při výpočtu rozměrů komunikace jsem vycházela z údajů z projektové dokumentace, kde jsem vyhledala šířky a délky jednotlivých budovaných polních cest a určila jejich vynásobením výměru komunikací v m².

Hlavní změny způsobující markantní rozdíly v cenách jsou v materiálové charakteristice povrchu komunikace a dále v určení komunikace se zpevněným povrchem. Při výpočtu opotřebení pro nově budovaný stav jsem uvažovala s hodnotou opotřebení 0 %, a proto opotřebení má nulový vliv na cenu nových komunikací. Při výpočtu indexu polohy jsem uvažovala s vlivy zvyšujícími cenu, kde předpokládám využití komunikace jako méně frekventované, protože má sloužit vlastníkům zemědělských pozemků pro snadnější dopravu k pozemků a nespojuje žádná města. Podrobněji viz. Příloha č. 7.

OCENĚNÍ PRO ÚČELY DIPLOMOVÉ PRÁCE č. 02-01/2014

Cena se stanovuje pro účely diplomové práce a možnosti porovnání stavu současného s nově budovaným z hlediska vlivu na cenu stavby.

Účel posudku:

Ocenění nemovitých věcí pro účely diplomové práce. Ocenění pozemků pro výstavbu polních cest včetně stavby komunikací v k. ú. Kněžice u Městce Králové. Ocenění nově budovaného stavu, tj. nově budovaných komunikací z živičného pásu.

Dle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění zákonů č. 121/2000 Sb., č. 237/2004 Sb., č. 257/2004 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 188/2011 Sb., č. 350/2012 Sb., č. 303/2013 Sb., č. 340/2013 Sb. a č. 344/2013 Sb. a vyhlášky MF ČR č. 441/2013 Sb. ve znění vyhlášky č. 199/2014 Sb., podle stavu ke dni 19.11.2014 znalecký posudek vypracovala: Bc. Veronika Roudná

A. NÁLEZ

1. Úkol

Úkolem je ocenění pozemků a komunikací na nich podle platné oceňovací vyhlášky č. 199/2014 Sb.

2. Základní informace

Název předmětu ocenění: Polní cesty HPC1, HPC7 a VPC1
v k. ú. Kněžice u Městce Králové
Adresa předmětu ocenění: Kněžice u Městce Králové
28902 Kněžice u Městce Králové
Kraj: Středočeský
Okres: Nymburk
Obec: Kněžice
Katastrální území: Kněžice u Městce Králové
Počet obyvatel: 511
Základní cena stavebního pozemku obce okresu ZCv = **1 470,00 Kč/m²**

Koeficienty obce

Název koeficientu	č.	P_i
O1. Velikost obce - 501 - 1000 obyvatel	IV	0,65
O2. Hospodářsko-správní význam obce - Ostatní obce	IV	0,60
O3. Poloha obce - Ostatní případy	V	0,80
O4. Technická infrastruktura v obci - V obci je elektřina, vodovod a kanalizace, nebo kanalizace a plyn, nebo vodovod a plyn	II	0,85
O5. Dopravní obslužnost obce - Železniční nebo autobusová zastávka	III	0,90
O6. Občanská vybavenost v obci - Omezená vybavenost (obchod a zdravotní středisko, nebo škola)	IV	0,90

Základní cena stavebního pozemku $ZC = ZCv * O_1 * O_2 * O_3 * O_4 * O_5 * O_6 = \mathbf{315,77 \text{ Kč/m}^2}$

3. Prohlídka a zaměření

Prohlídka se zaměřením byla provedena za přítomnosti Objednatele a Bc. Veroniky Roudné.

4. Podklady pro vypracování znaleckého posudku

Podkladem pro vypracování znaleckého posudku pro účely diplomové práce jsou informace o veřejné zakázce, projektová dokumentace vč. soupisu prací a dodávek, fotodokumentace z místa stavby, zpráva o nebezpečí povodně z České asociace pojišťoven, LV.

5. Vlastnické a evidenční údaje

Vlastník stavby: Obecní úřad Kněžice, RČ/IČO: 00239241, Kněžice 37, 28902
Kněžice u Městce Králové, vlastnictví: výhradní

Vlastník pozemku: Obecní úřad Kněžice, RČ/IČO: 00239241, Kněžice 37, 28902
Kněžice u Městce Králové, vlastnictví: výhradní
Vlastníkem je Obec Kněžice, č.p. 37, 289 02 Kněžice.

6. Dokumentace a skutečnost

Ocenění pozemku a polní cesty HPC 1 na pozemku p.č. 1377 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 6398 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha. Ocenění pozemku a polní cesty HPC 7 na pozemku p.č. 1410 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 23456 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha. Ocenění pozemku a polní cesty VPC 1 na pozemku p.č. 1409 Kněžice [537292] v k.ú. Kněžice u Městce Králové, výměra pozemku je 4567 m², způsob využití pozemku ostatní komunikace, druh pozemku ostatní plocha.

7. Celkový popis nemovité věci

Polní cesty HPC 1, HPC 7 a VPC 1 se nachází západně od obce Kněžice převážně v bloku orné půdy, kde povrch komunikací je tvořen živичným pásem.

8. Obsah posudku

1. Ocenění staveb

1.1. Hlavní stavby

1.1.1. HPC 1

1.1.2. HPC 7

1.1.3. VPC 1

2. Ocenění pozemků

2.1. HPC 1

2.2. HPC 7

2.3. VPC 1

B. POSUDEK

Oceňovací předpis

Ocenění je provedeno podle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění zákonů č. 121/2000 Sb., č. 237/2004 Sb., č. 257/2004 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 188/2011 Sb., č. 350/2012 Sb., č. 340/2013 Sb., č. 303/2013 Sb. a č. 344/2013 Sb. a vyhlášky MF ČR č. 441/2013 Sb. ve znění vyhlášky č. 199/2014 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 151/1997 Sb.

C. REKAPITULACE

Rekapitulace cen bez odpočtu opotřebení

1. Ocenění staveb

1.1. Hlavní stavby

1.1.1. HPC 1

1.1.2. HPC 7

1.1.3. VPC 1

15 577 840,40 Kč

5 170 597,00 Kč

2 252 899,30 Kč

1. Ocenění staveb celkem	23 001 336,70 Kč
---------------------------------	-------------------------

2. Ocenění pozemků

2.1. HPC 1

1 555 367,40 Kč

2.2. HPC 7

424 251,40 Kč

2.3. VPC 1

302 837,80 Kč

2. Ocenění pozemků celkem

2 282 456,60 Kč

Celkem

25 283 793,30 Kč

**Rekapitulace cen bez odpótu opotřebení,
celkem**

25 283 793,30 Kč

Rekapitulace výsledných cen

1. Ocenění staveb

1.1. Hlavní stavby

1.1.1. HPC 1

15 577 840,40 Kč

1.1.2. HPC 7

5 170 597,00 Kč

1.1.3. VPC 1

2 252 899,30 Kč

1. Ocenění staveb celkem

23 001 336,70 Kč

2. Ocenění pozemků

2.1. HPC 1

1 555 367,40 Kč

2.2. HPC 7

424 251,40 Kč

2.3. VPC 1

302 837,80 Kč

2. Ocenění pozemků celkem

2 282 456,60 Kč

Celkem

25 283 793,30 Kč

Rekapitulace výsledných cen, celkem

25 283 793,30 Kč

Výsledná cena po zaokrouhlení dle §50:

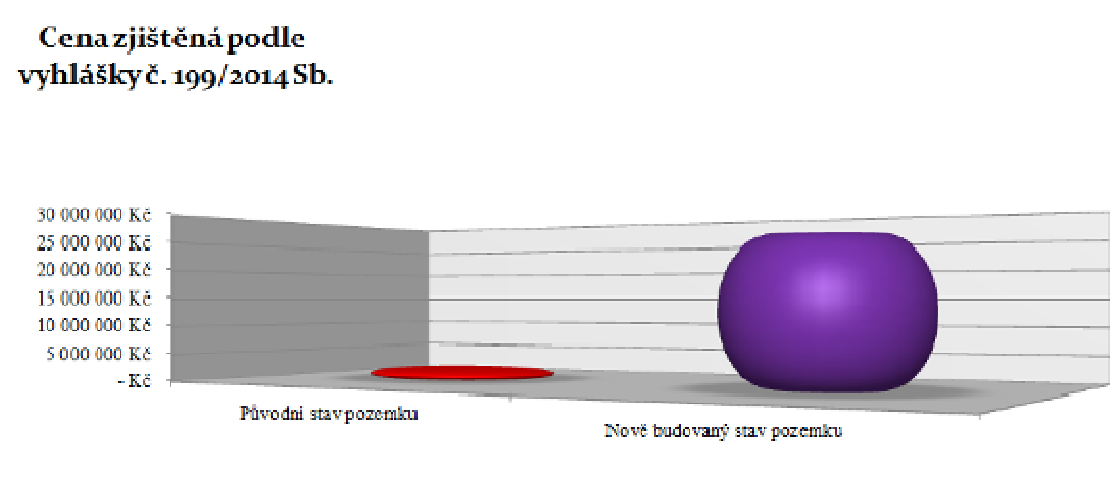
25 283 790,- Kč

Při oceňování předpokládaného budoucího stavu jsem pozemky ocenila obdobně jako v předchozím případě. Ocenění komunikací jsem provedla pro každou komunikaci zvlášť na dílčích pozemcích. Při ocenění jsme vycházela z výměry komunikace z projektové dokumentace, kterou jsem sestavila pomocí délky komunikace z podélného profilu vynásobenou šířkou komunikace. Určila jsem základní cenu stavby dle přílohy č. 15 oceňovací vyhlášky, tuto cenu jsem upravila polohovým koeficientem K_5 a koeficientem změny cen staveb K_i . Vznikla základní cena upravená v Kč/m², kterou jsem vynásobila výměrou komunikace a vytvořila jsem cenu plnou. Opatření stavby jsem nastavila na 0 %, a tak cena plná byla shodná s nákladovou cenou stavby. Pro ocenění bylo nutné provést výpočet indexu trhu a indexu polohy. Vynásobením těchto indexů vzniknul koeficient p_p , kterým se násobila nákladová cena stavby po zohlednění opotřebení a vznikla tak výsledná hodnota ceny zjištěné.

6.4 Porovnání zjištěných cen pozemků vč. komunikací

6.4.1 Graf nárůstu celkové ceny

**Cena zjištěná podle
vyhlášky č. 199/2014 Sb.**

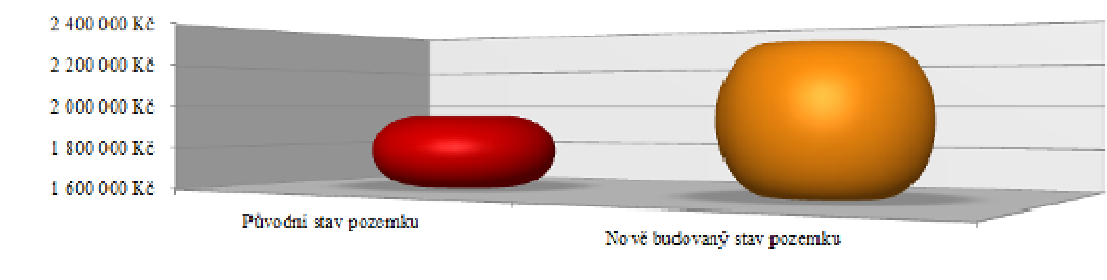


Obrázek 32 – Graf nárůstu celkové ceny [autor]

Graf schématicky znázorňuje budoucí nárůst celkové hodnoty pozemků vč. komunikací po konečném dokončení výstavby. Nejrozsáhleji se navýšila cena komunikací, protože původní materiálová charakteristika komunikace byla bez krytu a pokryv nové komunikace bude z kameniva obalovaného živicí. Ceny se od sebe liší o 325 970 Kč.

6.4.2 Graf vývoje ceny pozemků

**Cena pozemků zjištěná podle
vyhlášky č. 199/2014 Sb.**

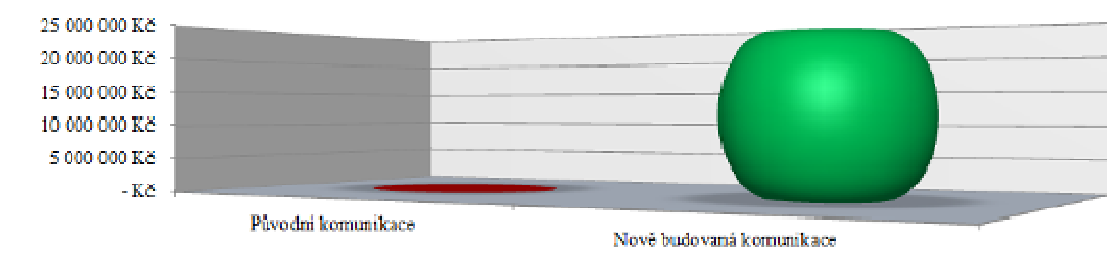


Obrázek 33 – Graf vývoje ceny pozemků [autor]

Graficky znázorněný rozdíl v cenách pozemků je způsobený odlišností povrchů komunikací na pozemcích. Pro původní stav je charakteristická komunikace s nezpevněným povrchem a pro nově budovanou situaci komunikace se zpevněným povrchem. Jednotková cena za 1 m² pozemku je pro případ pozemku nové komunikace 66,31 Kč a pro pozemek komunikace bez krytu, tj. současný stav je 56,884 Kč. Tyto ceny vznikly z úpravou ZC pozemku, která má hodnotu 315,77 Kč/m² pro posuzovanou lokalitu. Ceny se od sebe liší o 23 327 300 Kč.

6.4.3 Graf vývoje ceny komunikací

**Cena komunikací zjištěná podle
vyhlášky č. 199/2014 Sb.**



Obrázek 34 – Graf vývoje ceny komunikací [autor]

V katastru nemovitostí není v současnosti na pozemku evidovaná žádná stavba, a proto je cena původní komunikace nulová. Pozemek, tedy pozemek využívaný jako původní komunikace byl nezpevněný, bez krytu a zcela opotřeбенý, bez možnosti dalšího využití, a proto je hodnota původní komunikace nulová. Oproti tomu nově budovaná komunikace je tvořena zpevněným povrchem a má nulové opotřeбенí, tudíž nárůst hodnoty je způsoben konstrukční charakteristikou komunikace.

7 Nabídkový rozpočet pro výstavbu polních cest

7.1 Postup sestavení rozpočtu

Nabídkový rozpočet jsem zpracovala ve studentské verzi programu BUILDpowerS a pro ocenění jsem použila položky z cenové databáze v cenové úrovni RTS 14/II. Jednotlivé položky v mnou sestaveném rozpočtu jsem vyhledala v databázi RTS. Jako podklad pro sestavení nabídkového rozpočtu jsem použila soupis prací a dodávek, který je součástí dokumentace posuzované veřejné zakázky a z tohoto soupisu prací a dodávek jsem převzala množství položek, které jsou předmětem ocenění.

V rozpočtu jsem nastavila několik parametrů, na jejichž základě bylo provedeno ocenění. Zisk z vlastních prací jsem nastavila na 8 % ze společné základny: $MzdyCelkem + StrojeCelkem + OPNCelkem + NN$. Přímé náklady jsou tvořeny režii výrobní a režii správní. Režie výrobní jsem nastavila jako 36 % ze základny: $MzdyCelkem + StrojeCelkem + OPNCelkem$ a režie správní se počítají jako 20 % ze základny $MzdyCelkem + StrojeCelkem + OPNCelkem$. Odvody se vypočítávají jako 34% z Mezd. Při výpočtu jsme uvažovala sazbu daně z přidané hodnoty ve výši 21 %. Sestavovala jsem rozpočty pro variantu provádění zemní stabilizace vápněním a pro stabilizaci zemního tělesa pomocí geosyntetických materiálů.

7.2 Nabídková cena při provádění stabilizace vápněním

7.2.1 Popis návrhu stabilizace vápněním

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu, který spočíval v provedení průzkumných sond v celém průběhu trasy polních cest, bude sejmuta ornice o mocnosti 300 mm. Podloží je v trase komunikace tvořeno jíly písčitými a hlínami, a tedy se jedná o zeminy namrzavé a neodolné proti vodě, proto bude provedena vápenná stabilizace. Podle zkoušek Proctor - Standard a pro dosažení požadovaného modulu deformace bylo navrženo laboratoří použití příměsi vápna s doporučeným obsahem v zemině 1,5 – 2 %, tj. přibližně 35 kg/m^3 zeminy. Zemina se bude frézovat do hloubky 0,35 m. Pro dílčí polní cesty jsem sestavila konkrétní rozpočty, které jsou součástí Přílohy č.8.

7.2.2 Rekapitulace nabídkových cen jednotlivých polních cest a zeleně

Rozpočet HPC1 – Tato polní cesta je rozdělena dle projektové dokumentace na dva dílčí objekty, a proto jsou vytvořeny dva dílčí rozpočty pro tuto polní cestu a dva rozpočty pro výsadbu zeleně při těchto cestách.

Cena objektu č. 1. polní cesty HPC1 (bez DPH):	14 290 584,59 Kč
Cena zeleně pro objekt č. 1. polní cesty HPC1 (bez DPH):	461 722,00 Kč
Cena objektu č. 2. polní cesty HPC1 (bez DPH):	5 357 244,81 Kč
Cena zeleně pro objekt č. 2. polní cesty HPC1 (bez DPH):	356 712,00 Kč

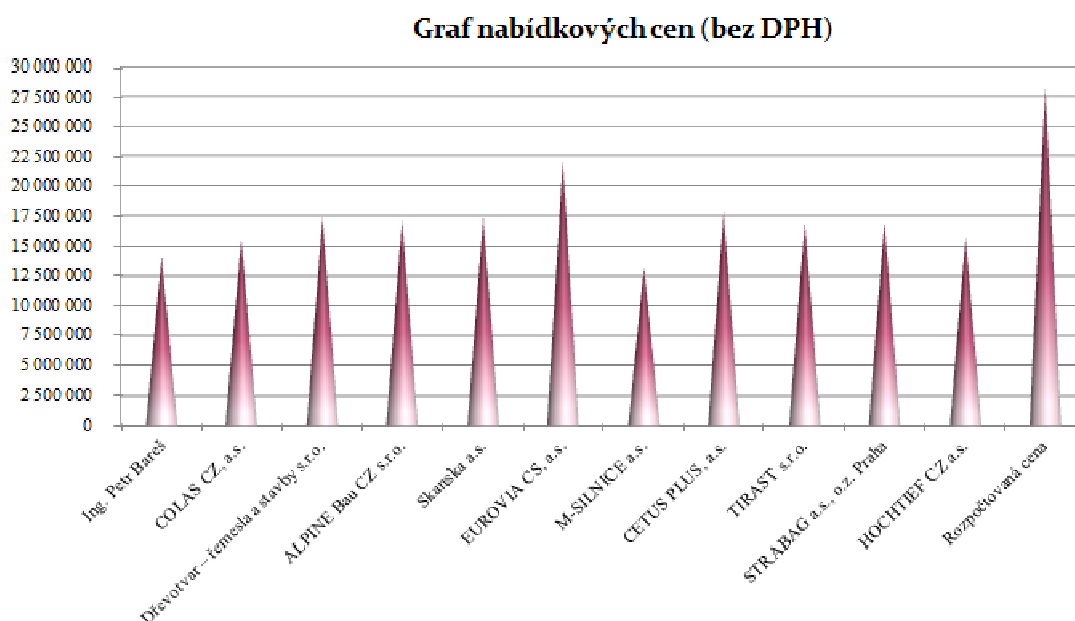
Rozpočet HPC7 – Vytvořila jsem rozpočet pro stavbu komunikace a pro výsadbu zeleně kolem této komunikace.

Cena polní cesty HPC7 (bez DPH):	6 790 270,15 Kč
Cena zeleně polní cesty HPC7 (bez DPH):	88 659,00 Kč
Rozpočet VPC1 - Vytvořila jsem rozpočet pro stavbu komunikace a pro výsadbu zeleně kolem této komunikace.	
Cena polní cesty VPC1 (bez DPH):	1 902 709,03 Kč
Cena zeleně polní cesty VPC1 (bez DPH):	149 546,00 Kč

7.2.3 Výsledná nabídková cena zakázky

Celková cena komunikací bez DPH:	28 289 887 Kč
Celková cena zeleně bez DPH:	1 056 639 Kč
Výsledná nabídková cena zakázky bez DPH:	29 346 526 Kč
Celková cena komunikací s DPH:	34 230 763 Kč
Celková cena zeleně s DPH:	1 278 534 Kč
Výsledná nabídková cena zakázky s DPH:	35 509 297 Kč

7.2.4 Porovnání rozpočtované ceny s nabídkami ve výběrovém řízení



Obrázek 35 – Graf nabídkových cen [autor]

Na tomto grafu jsou zaznamenány nabídkové ceny za kompletní zhotovení předmětu veřejné zakázky. Rozpočtovaná cena podle ceníků RTS dosahuje nejvyšší hodnoty a lze tedy shodnotit, že na trhu není konkurence schopná. Tento rozdíl je pravděpodobně způsobený rozdílem v cenové databázi RTS, kdy tyto ceny nejsou cenami tržními, tj. cenami, za které lze konkrétní materiál nebo stavební práci v současnosti pořídit na trhu. Rozpočtovaná cena se skládá z cen orientačních a ve vztahu k vítězné nabídkové ceně je vyšší přibližně o 114 %. Nárůst rozpočtované ceny způsobuje také výše kalukovaného zisku, skladba kalkulačního vzorce, výpočet přímých a nepřímých nákladů.

7.3 Nabídková cena při provádění stabilizace pomocí geosyntetiky

7.3.1 Podklady pro sestavení rozpočtu

Hlavní podklad pro sestavení nabídkového rozpočtu této varianty stabilizace pomocí geosyntetiky byly katalogové listy geomříže Tensar TriAx a geotextílie Geomatex NTI, které vyrábí společnost GEOMAT s.r.o. Tento druh geosyntetiky mi byl doporučen geotechnikem z firmy GEOMAT. Geomříž Tensar TriAx se nejčastěji používá právě v kombinaci s geotextilií cíleně pro stabilizaci nestmelených podkladních vrstev vozovek, dopravních ploch, aj. Jedná se o nejúčinnější typ geomříže pro mechanickou stabilizaci, pro kterou jsou charakteristické pevné spoje a ostré hrany žeber. Geotextilie Geomatex NTI má vysokou odolnost proti proražení nebo úderu. Podrobněji viz. Příloha č. 9. Použitá geotextílie by měla v podloží zajišťovat pouze separační funkci a geomříž má plnit funkci výztuhy tak, aby se do ní mohla zemina nebo štěrk vhodně zazubit.



Obrázek č. 36 – Tensar TriAx [Geomat] Obrázek č. 37 – Geomatex NTI [Geomat]

Při návrhu je důležité si uvědomit, že použitím geosyntetiky se nedocílí úplně shodných výsledků pevnosti, kterých je docíleno s použitím stabilizace pomocí pojiv. Další podklad pro sestavení rozpočtu jsem použila předpokládaný návrh skladby zemního tělesa vč. komunikace. Návrh skladby polní cesty byl vytvořen a ve spolupráci s odborníkem na návrhování stabilizací v pozemních komunikacích ze společnosti Geostar, spol. s.r.o. Pro realizaci projektu by bylo nutné navrhnout celý projekt komplexně, ale pro účely vyčíslení rozdílů ve vzniklých nákladech na výstavbu je tento návrh dostačující. Nejnížší vrstvu ve skladbě konstrukce tvoří separační geotextílie a na ní bude uložena vrstva štěrku tl. 100 mm, poté bude vložena geomříž TriAx a na ni vrstva štěrku tl. 250 mm, následně druhá vrstva štěrku tl. 150 mm a poslední vrstvou bude konstrukce vozovky. Tento návrh by bylo možné podmíněně použít, ale bylo by nutné posouzení zkušební laboratoří.

Rozpočet jsem sestavila stejným způsobem jako pro případ stabilizace vápněním. Nastavený kalkulační vzorec, výpočty NN, Rv, Rs a zisku jsem neměnila. Tedy všechny předpoklady pro sestavení rozpočtu zůstanou stejné a nabídkový rozpočet opět sestavuji v programu BUILDpowerS a vycházím opět z cenové úrovně RTS 14/II. Je nutné si však uvědomit, že pro posuzovanou výstavbu polních cest s mechanickou stabilizací podloží by nejprve musela být vytvořena skutečná projektová dokumentace a na základě ní by se pak sestavoval rozpočet, proto bude mít mnou sestavený rozpočet pouze orientační a informativní charakter. Podrobněji viz. Příloha č. 10

7.3.2 Rekapitulace nabídkových cen jednotlivých polních cest

Rozpočet HPC1

Cena objektu č. 1. polní cesty HPC1 (bez DPH): 18 075 975 Kč

Cena objektu č. 2. polní cesty HPC1 (bez DPH): 6 644 826 Kč

Rozpočet HPC7

Cena polní cesty HPC7 (bez DPH): 8 420 134 Kč

Rozpočet VPC1

Cena polní cesty VPC1 (bez DPH): 2 072 740 Kč

7.3.3 Výsledná nabídková cena zakázky

Celková cena komunikací bez DPH: 34 985 435,00 Kč

Celková cena zeleně bez DPH: 1 056 639,00 Kč

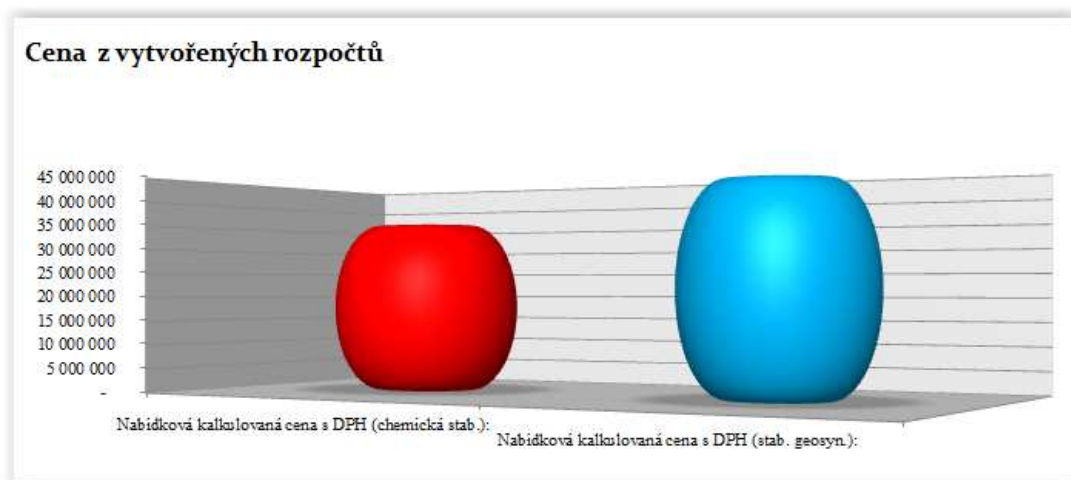
Výsledná nabídková cena zakázky bez DPH: 36 042 074,00 Kč

Celková cena komunikací s DPH: 42 332 375,00 Kč

Celková cena zeleně s DPH: 1 278 534,00 Kč

Výsledná nabídková cena zakázky s DPH: 43 610 909,00 Kč

7.4 Srovnání výše rozpočtovaných cen a hlavních rozdílů



Obrázek č. 38 – Graf kalkulovaných cen [autor]

Vynesení graf názorně vykresluje rozdíl mezi rozpočtovanými cenami za kompletní zakázku se zohledněním výše DPH, tj. 21%. Potvrdil se původní předpoklad, že při provádění stabilizace pomocí vápnění lze dosáhnout značné úspory, která dosahuje v posuzovaném případě rozdílu bezmála 8 040 000 Kč, jedná se však o ceny z nabídkových rozpočtů. Nárůst je způsoben zejména kalkulací v rozdíleném množství odkopané, odvezené a uskladněné zeminy, dále se změnila tloušťky štěrků, byla vložena geomříž TriAx a separační geotextílie. Z rozpočtu jsem odstranila položky vápna a cementu, stabilizování zeminy a úpravy pláně vápněním,...

7.5 Srovnání vybraných cen RTS a tržních cen

Pro názornost představuji srovnání kalkulovaných cen dle cenové databáze RTS a cen vyskytujících se v reálném tržním prostředí. Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Tabulka 7.5 – 1 Srovnání kalkulovaných cen [autor]

Položka rozpočtu	MJ	cena RTS v Kč	cena tržní v Kč
Geomříž TriAx	m ²	59,6	84,0
Geomatex NTI	m ²	16,2	17,5
Úprava zemní pláně vápněním	m ³	48,3	90-110

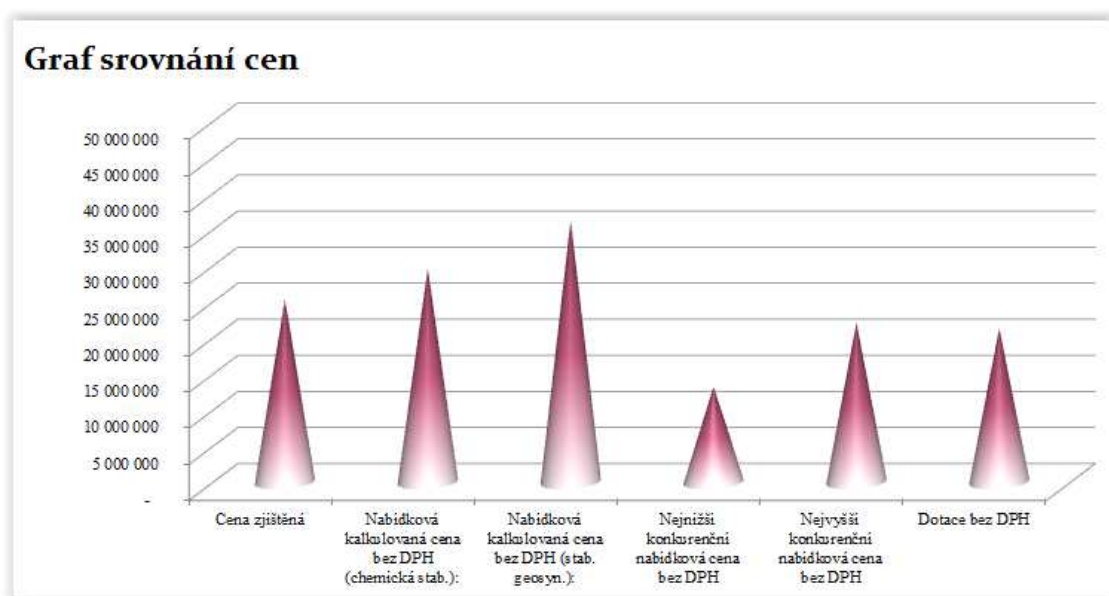
V tabulce 7.5-1 Srovnání kalkulovaných cen se vyskytuje podstatná odlišnost v cenách z cenové databáze a v cenách zjištěných od jiných dodavatelů. Předpokládala jsem však, že když je výsledná cena nabídkového rozpočtu podstatně vyšší než nabídky z výběrového řízení, pak by měly i jednotlivé položky oceněny vyšší cenou než je cena dle RTS. Já jsem se však nezaměřovala na všechny položky z rozpočtu, proto i toto zjištění má pouze informativní charakter a nelze tvrdit, že další rozpočtované ceny by vyšly podobně. Cena kalkulovaná za stabilizační pojivo dosahuje obdobné výše jako je ceny tržní.

Porovnání hodnoty nově budovaného objektu s kalkulovanou cenou

7.6 Vyčíslení určených hodnot

Cena zjištěná:	25 283 790 Kč
Nabídková kalkulovaná cena bez DPH (chemická stab.):	28 289 887 Kč
Nabídková kalkulovaná cena bez DPH (stab. geosyn.):	34 985 435 Kč
Nejnižší konkurenční nabídková cena bez DPH:	13 225 242 Kč
Nejvyšší konkurenční nabídková cena bez DPH:	22 085 518 Kč
Dotace bez DPH:	21 303 874 Kč

7.7 Grafické znázornění zjištěných hodnot



Obrázek č. 39 – Graf porovnání zjištěných cen [autor]

Hodnoty v grafu jsou voleny bez hodnoty DPH, protože výše dotace se na výdaje DPH nevztahuje a nebylo by možné, tyto hodnoty vhodně porovnat. Graf kopíruje zjištěnou výši jednotlivých cen a názorně vykresluje rozdíly v těchto cenách. Na první pohled je patrné, že cena zjištěná podle oceňovacího předpisu dosahuje

nejvyšší hranice a udává hodnotu vybudované komunikace. Podle znázornění nejnižší konkurenční nabídkové ceny a dotace můžeme usuzovat, že výše přiznané dotace ze státního zemědělského intervenčního fondu, přiznaná na základě dodatečně schválené žádosti o dotaci v rámci programu Rozvoje venkova, je schopna zcela pokrýt budoucí náklady spojené s výstavbou projektu. Výše této dotace je stanovena, tak aby pokryla náklady stavby, a jedná se o maximální částku, kterou může obec za zakázku získat. V případě, že nabídkové řízení vyhraje nižší nabídková cena než je maximální výše přiznané dotace, pak bude obci nebo městu vyplacena pouze odpovídající část dotace ve stejné hodnotě jakou má vítězná nabídka. Rezerva, která vzniká v rozdílu obou hodnot, tvoří 33,13 %, tj. 5 301 331 Kč. Lze předpokládat, že rozdíl mezi konkurenční cenou a přiznanou dotací bude při závěrečném vyúčtování po dokončení stavby podstatně nižší. Vítězná nabídková cena se mírně odlišuje od konkurenčních nabídek a dle mého názoru může být pravděpodobně navýšena o vícepráce, kdy tyto nákladové položky na vícepráce mohou být právě hrazeny z této finanční rezervy, nebo lze předpokládat, že firma bude velice šetřit na množství a druhu použitého materiálu. V případě, že je uzavřena smlouva o dílo mezi stranami z výběrového řízení a zhotovitel podepíše souhlas s rozsahem prací a se smlouvenou cenou, pak se vícepráce nesmí překročit hodnotu v %, která je ujednaná ve smlouvě.

Procentuální rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší nabídkovou cenou veřejné soutěže tvoří 67 %, tj. 10 720 934 Kč. Ze zjištěného rozdílu je viditelné, jak moc lze finančně nadhodnotit tuto příkladovou zakázku.

Mnou kalkulovaná cena zakázky, která vychází z ceníků RTS a má nastavenou hodnotu vlastního zisku ze zakázky 8 %, není konkurence schopná v tržním prostředí. Hodnota kalkulované ceny dle RTS v porovnání s vítěznou nabídkovou cenou dosahuje hodnoty o 178 % vyšší, tj. ve finančním vyjádření 16 400 445 Kč. V současné době je nutné zohlednit, že ceníky RTS jsou skutečně mnohonásobně nadsazené. Dle mnou zjištěných informací firmy obvykle nastavují cenu rozpočtovanou v RTS dokonce až na 50 - 40 % původních ceníků, jinak nebyly vůbec schopny konkurovat ostatním firmám ve výběrovém řízení.

8 Závěr

Cílem práce bylo zhodnocení finanční náročnosti projektu a vlivu zlepšování základové půdy na celkovou cenu stavby. Z dosažených výsledků je patrné, že způsob realizace výstavby pozemní komunikace má markantní vliv na celkovou cenu stavby. Oba porovnávané způsoby stabilizace jsou náročné z hlediska délky provádění. Proces stabilizace pomocí pojiv umožňuje jistou souběžnost dílčích procesů a proto je poměrně rychlý, ale naproti tomu stojí fakt, že konečná pevnost stabilizované zeminy se dostavuje, až po dokonalém vytvrdnutí. Mezitím co, při stabilizaci mechanické pomocí geosyntetiky, se konečná pevnost zlepšené zeminy projeví okamžitě.

Oba procesy lze porovnávat podle vzniklých nákladů na výstavbu, které byly vyčísleny pomocí nabídkových rozpočtů vycházejících z cenové databáze RTS 2014/II. Cena kalkulovaná při zlepšení pojivy a cena kalkulovaná pro použití geosyntetiky vykazuje při ocenění pomocí cenové databáze RTS 2014/II oproti konkurenčním nabídkám jisté nadsazení ceny. Tyto ceny se liší od sebe o 23,5 %, číselně je to 8 039 997 Kč bez DPH. Stabilizace pomocí chemických pojiv umožňuje investorovi nižší náklady na zhotovení a vyznačuje se konečnými lepšími pevnostními vlastnostmi po dokončení. Tento proces stabilizace je také vhodný pro svoji schopnost recyklace původní zeminy, tzn. Zemina v původním tělese je využita a není nutné ji odkopávat, tím dochází ke snížení nákladů na odvoz zeminy na skládku a zemina se pouze doplní o pojivo a přefrézuje se. Tedy investor ušetří na odvozu vykopaného objemu zeminy a také na poplatcích za uskladnění zeminy.

Hodnocení zjištěných cen nově budované komunikace a současného stavu pozemku ukazuje nárůst hodnoty stavby po dokončení. Navýšení ceny zjištěné za pozemek vč. komunikace dosahuje hodnoty 23 327 300 Kč. Při posuzování nákladů z nabídkového rozpočtu stavby a hodnoty vystavěné komunikace dosahuje budovaná komunikace vyšší hodnoty, než jsou její pořizovací náklady, což je právě pro investora žádoucím faktorem.

9 Seznam použitých zdrojů

- [1] ÚRS PRAHA, a.s. *Rozpočtování a oceňování stavebních prací*. Praha: ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 206 s.
- [2] TICHÁ, A., MARKOVÁ, L., PUCHÝŘ, B. *Ceny ve stavebnictví I. Rozpočtování a kalkulace*. Brno: URS Brno, s.r.o., 1999. 206 s.
- [3] PUCHÝŘ, B., MARKOVÁ, L., TICHÁ, A., HRABINCOVÁ, D. *Základy podnikové ekonomiky*. Průvodce studiem předmětu. Studijní opora VUT FAST Brno. 48 s.
- [4] MARKOVÁ, L. *Ceny ve stavebnictví*. Průvodce studiem předmětu. Studijní opora VUT FAST Brno 2006. 123 s.
- [5] MARKOVÁ, L., CHOVANEC, J. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě. Díl II*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., červen 2008. 130 s.
- [6] TICHÁ, A., KOCOURKOVÁ, G. *Ekonomika práce ve stavebnictví (Cvičení)*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., únor 2006. 98 s. s.r.o., červen 2008. 130 s.
- [7] Ředitelství silnic a dálnic ČR. *Cenové normativy 2010*. [online]. [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz/Technickepredpisy/Cenove-normativy>
- [8] Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách. In: *Sbírka zákonů*. 21. 12. 1990. § 2 (7) (b).
- [9] TURČEK, P., HULLA, J., BARTÁK, J., VANÍČEK, I., MASOPUST, J., ROZSYPAL, A. *Zakládání staveb*. Bratislava: Jaga group, s.r.o., 2005. 302 s.
- [10] TP 94 Úprava zemin: Technické podmínky. In: MD-OPK č.j. 77/2013-120-TN/1. ARCADIS Geotechnika a.s., 24. 10. 2013.
- [11] MÍČA, L., *Zemní konstrukce*. Studijní opora VUT FAST Brno 2004. 207 s
- [12] Geomat: Problematika stabilizací konstrukčních vrstev komunikací pomocí geosyntetik. *Geomat* [online]. 2007 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: http://www.geomat.cz/download/400/CL_G_07-01_Realizace%20staveb.pdf
- [13] TP 97 Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací: Technické podmínky. In: MD-OI č.j. 1003/08-910-IPK/1. Stavební geologie Geotechnika a.s., 21. 11. 2008.
- [14] Geomat: Realizace konstrukcí vyztužené zeminy v České republice. *Geomat* [online]. 2007 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: http://www.geomat.cz/download/1284/CL_G_07-01_Geotechnika.pdf
- [15] Geomat: Stabilizace podkladních vrstev. *Geomat* [online]. 2007 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: http://www.geomat.cz/download/1459/AL_STAB.pdf
- [16] Geomat: Typy geotextilií a jejich funkce ve stavebních konstrukcích. *Geomat* [online]. 2011 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.geomat.cz/typy-geotextilii-a-jejich-funkce-ve-stavebnich-konstrukcich/425>
- [17] Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.
- [18] Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí (katastrální zákon)
- [19] Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku)
- [20] IODHAD.CZ. *IODHAD.CZ* [online]. 2013 [cit. 2014-10-21]. Dostupné z: <http://www.iodhad.cz/news/bpej-bonitovane-pudne-ekologicka-jednotka/>

- [21] KLIKA, P., *Teorie oceňování nemovitostí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně Ústav soudního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-214-4567-3. 62 s.
- [22] DUŠEK, D., *Základy oceňování nemovitostí*. Praha: Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1061-8. 134 s.
- [23] Vyhláška č. 199/2014 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška).
- [24] BRADÁČ, A., FIALA, J., *Nemovitosti (oceňování a právní vztahy)*. Praha: Linde Praha a.s., 1999. ISBN 80-7201-197-9. 540 s.
- [25] Státní pozemkový úřad. *Státní pozemkový úřad* [online]. 19.11.2013 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: https://zakazky.spucr.cz/contract_display_364.html
- [26] Obec Kněžice. *Obec Kněžice* [online]. neuvedeno [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.obec-knezice.cz/>
- [27] Český statistický úřad. *Český statistický úřad* [online]. 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: http://www.czso.cz/cz/obce_d/index.htm
- [28] Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. neuvedeno [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/zakladni?x=15.2666921&y=50.2644126&z=10&source=muni&id=4483&q=kn%C4%9B%C5%BEice%20>
- [29] Česká asociace pojišťoven: Povodňové mapy. *Česká asociace pojišťoven* [online]. 2014 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: <http://www.cap.cz/kalkulacky-a-aplikace/povodnove-mapy>

10 Seznam použitých zkratk a symbolů

TSKP	třídník stavebních konstrukcí a prací
SKP	standardní klasifikace produkce
HZS / HZC	hodinová zúčtovací sazba / hodinová zúčtovací cena
PZN	přímé zpracovací náklady
JC	jednotková cena
DPH	daň z přidané hodnoty
H	hmoty, materiál
M	mzdy
S	stroje
OPN	ostatní přímé náklady
R _v	režie výrobní
R _s	režie správní
Z	zisk
PN	přímé náklady
NN	nepřímé náklady
ČSN EN	harmonizovaná evropská norma
MP SJ-PK	metodický pokyn systému jakosti v oboru pozemních komunikací
TP 94, TP 97	technické podmínky
CaO	oxid vápenatý
MgO	oxid hořečnatý
Tř.	třída
CBR opt	kalifornský poměr únosnosti při optimálních podmínkách
CBR sat	kalifornský poměr únosnosti saturované zeminy
IBI	okamžitý poměr únosnosti
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
ZC	základní cena
ZCU	základní cena upravená
I _t	index trhu
I _p	index polohy
I _o	index omezujících vlivů
CP	cena pozemku
RC	reprodukční cena
PP	procento zastoupení ceny pozemku
KPÚ	komplexní pozemková úprava
č.p.p.	číslo pozemkové parcely
ESO	energeticky soběstačná obec

11 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Struktura jednotkové ceny [1]	15
Obrázek 2 – Zlepšování zemin [autor]	20
Obrázek 3 – Bílé vápno CL 90 – Q [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]	23
Obrázek 4 – Bílé vápno CL 90 – Q [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]	24
Obrázek 5 – Použití vápna [VÁPENKA VITOŠOV s.r.o.]	24
Obrázek 6 – Schéma smísení pojiva se zeminou [http://www.wirtgen.de/]	28
Obrázek 7 – Mísící buben [autor]	28
Obrázek 8 – Zemina před stabilizací [autor]	30
Obrázek 9 – Přeprava a čerpání pojiva [autor]	30
Obrázek 10 – Vlhčení zeminy před stabilizací [autor]	30
Obrázek 11 - Dávkování pojiva [autor]	31
Obrázek 12 - Přepočtová tabulka [SEDOS stavby a.s.]	31
Obrázek 13 – Frézování zeminy [autor]	31
Obrázek 14 – Souslednost procesů [autor]	32
Obrázek 15 – Postupná přeměna zeminy [autor]	32
Obrázek 16 – Buldozer a čidla [autor]	32
Obrázek 17 – Nastavení sklonu [autor]	32
Obrázek 18 – Hutnění s vibrací a hnutí dozeru [autor]	33
Obrázek 19 – Podklad pro šterky [autor]	33
Obrázek 20 – Detail [autor]	33
Obrázek 21 - Statická zkouška [autor]	34
Obrázek 22 - Pracovník [autor]	34
Obrázek 23 - Dopravní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]	36
Obrázek 24 - Skládky [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]	37
Obrázek 25 - Vodní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]	37
Obrázek 26 – Pozemní stavby [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]	37
Obrázek 27 - Podzemní konstrukce [přednášky doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D.]	37
Obrázek 28 – Původní stav [25]	48
Obrázek 29 – Původní stav 2 [25]	48
Obrázek 30 - Lokalita výstavby [29]	49
Obrázek 31 – Harmonogram výstavby [25]	49
Obrázek 32 – Graf nárůstu celkové ceny [autor]	58
Obrázek 33 – Graf vývoje ceny pozemků [autor]	59
Obrázek 34 – Graf vývoje ceny komunikací [autor]	59
Obrázek 35 – Graf nabídkových cen [autor]	61
Obrázek 36 – Tensar TriAx [GEOMAT]	62
Obrázek 37 – Geomatex NTI [GEOMAT]	62
Obrázek 38 – Graf kalkulovaných cen [autor]	63
Obrázek 39 – Graf porovnání zjištěných cen [autor]	65

12 Seznam tabulek

Tabulka 4. 2. 5. -1 Podíl ceny stavebního pozemku [24]	45
Tabulka 5 – 1 Seznam uchazečů [25]	47
Tabulka 7.5 – 1 Srovnání kalkulovaných cen [autor]	64

13 Seznam příloh

Příloha č. 1 - Veřejná zakázka

Příloha č. 2 - Projektová dokumentace

Příloha č. 3 - Dotace – zkráceně

Příloha č. 4 – Dokumentace z nahlížení do katastru nemovitostí

Příloha č. 5 - Povodňové mapy

Příloha č. 6 - Ocenění původního stavu

Příloha č. 7 - Ocenění nově budovaného stavu

Příloha č. 8 - Rozpočty polních cest pro stabilizaci vápněním

Příloha č. 9 - Technické listy Tensar TriAx, Geomatex NTI

Příloha č. 10 - Rozpočty polních cest pro mechanickou stabilizaci

Příloha č. 11 - R - položky, rozpočet zeleně